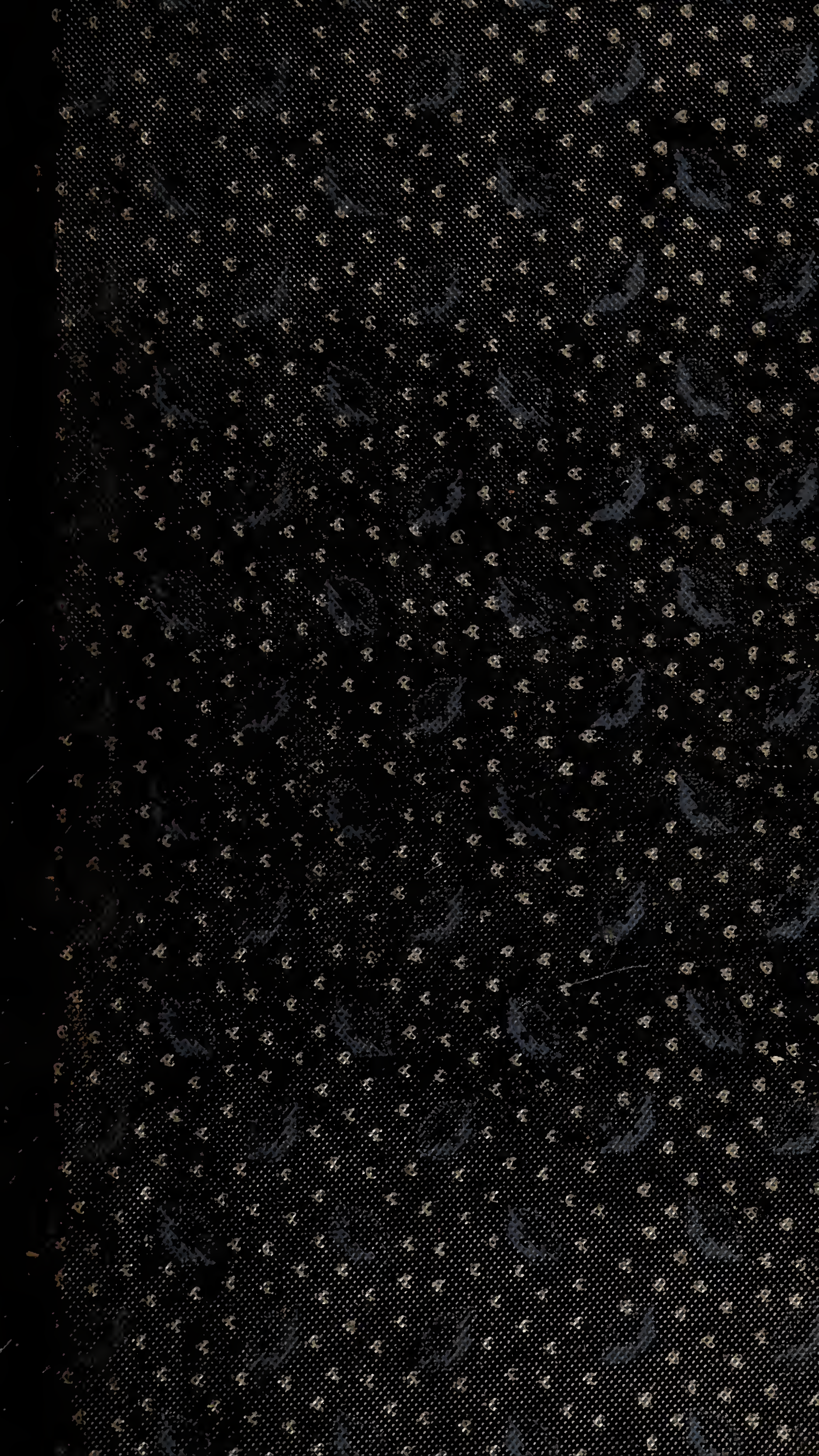



Mr LE VICOMTE EMILE DE GUIZELIN.
Bibliothèque
Particulière.
No

CHIMIE MÉDICALE.

II.

PARIS. — IMPRIMERIE DE COSSON,
9, rue Saint-Germain-des-Prés.

CHIMIE MÉDICALE.

TRAITÉ DE CHIMIE

CONSIDÉRÉE DANS SES APPLICATIONS

A LA MÉDECINE,

TANT THÉORIQUES QUE PRATIQUES;

OUVRAGE SPÉCIALEMENT DESTINÉ AUX MÉDECINS ET AUX ÉLÈVES EN MÉDECINE,

PAR R. DE GROSOURDY,

DOCTEUR EN MÉDECINE DE LA FACULTÉ DE PARIS, CHARGÉ DEPUIS SIX ANS DES RÉPÉTITIONS CHIMIQUES DE LA MÊME FACULTÉ (ÉCOLE PRATIQUE),
PROFESSEUR PARTICULIER DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE,
MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES, ETC.

TOME SECOND.

PARIS,
SOCIÉTÉ ENCYCLOGRAPHIQUE DES SCIENCES MÉDICALES,
RUE JACOB, 25.

1838 - 1839.



CHIMIE MÉDICALE.

SUITE DU LIVRE V.

CHAPITRE V.

Métaux de la cinquième section.

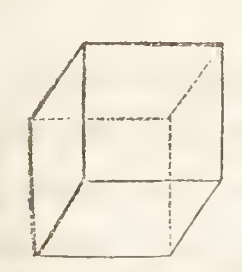
Ces métaux, qui sont au nombre de trois, nous occuperont tous : ce sont le Bismuth, le Plomb et le Cuivre.

ARTICLE Ier.

BISMUTH.

Bi.

Ce métal, connu depuis très-long-temps, se trouve dans la nature à l'état natif ou bien à l'état de combinaison.



Il est solide, blanc avec un reflet rougeâtre, d'une structure lamelleuse, ni malléable ni ductile ; sa densité est de 9,822 ; à + 247° il fond ; s'il est pur et qu'on le laisse refroidir lentement, il cristallise en cubes, qui forment, par leur réunion, une pyramide quadrangulaire renversée. Il est volatil sous le charbon à 30° du pyromètre.

L'hydrogène, le carbone, le nitrogène, n'ont pas d'action sur lui. L'oxygène ne se combine avec lui qu'à une température élevée ; il en est de même du soufre, le sulfure se trouve dans la nature. L'iode, le brome et le chlore se combinent directement avec lui. Fait bouillir avec l'acide sulfurique, il se dégage de l'acide sulfureux et du sulfate de bismuth est formé ; l'acide nitrique concentré a sur lui une action tout-à-fait analogue, et il en résulte du nitrate. Il décompose les hydracides en leur enlevant l'élément électro-négatif. Il s'allie avec la plupart des métaux. Il ne décompose l'eau ni à chaud ni à froid.

Préparation. On obtient ce corps en fondant dans des tuyaux inclinés le bismuth natif, les matières étrangères restent à la surface, de

l'arsenic se volatilise, et il coule dans les récipiens; mais il retient toujours un peu d'arsenic dont on le débarrasse en le fondant avec du nitre, il se forme de l'arséniate de potasse soluble et le métal se trouve pur au fond du liquide.

OXIDES DE BISMUTH.

PROTOXIDE DE BISMUTH.

$Bi^2 O^3$.

Toujours le produit de l'art.

Il est sous forme d'une poudre jaune, quand il est anhydre, et blanche quand il est hydraté; inodore, insapide, insoluble dans l'eau et les alcalis; fusible au rouge cerise et pouvant pénétrer la substance des creusets. Les métalloïdes agissent sur lui comme nous l'avons indiqué en posant les généralités sur les oxides métalliques. Il se dissout très-bien dans l'acide nitrique. Il est composé de 89,87 de métal et de 10,13 d'oxygène; on l'emploie comme fondant dans la dorure sur porcelaine.

Préparation. On l'obtient en calcinant le nitrate dans un creuset à une haute température ou bien en décomposant le chlorure par l'ammoniaque.

PEROXIDE DE BISMUTH.

Il est brun foncé, décomposable à +360° en oxygène et protoxide, ne peut se combiner avec les acides sans se décomposer. Il s'obtient en traitant le protoxide par la chlorite de potasse ou de soude; après l'avoir lavé on le traite à froid par de l'acide nitrique étendu de neuf parties d'eau, pour enlever le protoxide non oxygéné, le lavant et le desséchant.

SELS DE BISMUTH.

Généralités. Ils sont incolores, d'une saveur styptique et métallique. L'eau, employée en petite quantité, les dissout, mais ils précipitent en blanc par un excès de ce liquide; le précipité est un sous sel qui peut lui-même se dissoudre dans un nouvel excès d'eau. La potasse, la soude et l'ammoniaque les précipitent en blanc, c'est de l'oxide hydraté; en blanc, par les carbonates alcalins, c'est encore de l'oxide; en blanc jaunâtre, par le protocyanoferrure de cyanure de potassium; en jaune légèrement orangé, par l'infusum de noix de galle et l'acide tannique, c'est du tannate de protoxide de

bismuth; en noir, par l'acide sulfhydrique et les monosulfures. Le zinc, le fer et l'étain en précipitent le métal, et la poussière brune qui en résulte, étant chauffée au chalumeau sur un charbon avec de la soude, donne le métal en petit culot.

NITRATE DE PROTOXIDE DE BISMUTH.

$$3\,(N^2\,O^5), Bi^2\,O^3 + 9\,H^2\,O.$$

Ce sel est constamment le produit de l'art.

Il cristallise en gros prismes comprimés ou en octaèdres; il rougit le tournesol quoiqu'il soit neutre en composition. Il attire un peu l'humidité, et un peu de soussel apparaît à sa surface. Il n'est soluble que dans l'eau acidulée. Il jouit de tous les caractères des sels de bismuth et de ceux des nitrates. Il est formé de 49,4 d'oxide, de 33,7 d'acide et de 16,9 d'eau. On l'emploie comme encre de sympathie, et on fait paraître les caractères en exposant le papier à de l'acide sulfhydrique ou à du sulfhydrate d'ammoniaque. On obtient ce sel en traitant le métal par l'acide nitrique, puis faisant cristalliser.

SOUS-NITRATE DE BISMUTH.

$$3\,(N^2\,O^5),\ 4\,(B^2\,O^3).$$

Ce corps porte aussi le nom de blanc de fard, de magister de bismuth.

Il est solide, blanc, pulvérulent; ce sont de petites écailles micacées, insoluble dans l'eau; soluble dans l'eau acidulée par l'acide nitrique. Mis sur les charbons ardens, il y forme une tache jaune, qui ensuite peut fournir le métal.

On s'en servait pour se farder la figure; dans ces derniers temps on l'a employé à l'intérieur comme astringent pour combattre certaines diarrhées, ou pour arrêter certains vomissemens chroniques.

On l'obtient en traitant le précédent par une grande quantité d'eau, et lavant le précipité jusqu'à ce que l'eau ne rougisse plus le tournesol, puis le desséchant.

Action du nitrate de bismuth sur l'économie animale. — D'après le professeur Orfila, ce corps amène la mort des chiens dans l'espace de douze à trente-six heures, à la dose de ℥j à ℥j ß; il faut moitié plus de sous-nitrate pour arriver au même résultat. Il irrite les parties

avec lesquelles il se trouve mis en contact; d'après le professeur Orfila, il serait absorbé et agirait sur le système nerveux.

Antidote et traitement. — Administrer aux malades de l'eau albumineuse ou du lait, et provoquer ensuite le vomissement. Puis on combattra par les antiphlogistiques, l'inflammation produite.

Recherches toxicologiques. — Presque tous les liquides végétaux ou animaux décomposent ce corps, et il se forme aussitôt un précipité, qui étant séparé de la liqueur sera traité par l'acide chlorhydrique un peu aqueux; on soumet ensuite le liquide qui en résulte à un courant de chlore pour en séparer la matière animale; après filtration on concentre la liqueur, puis on essaie par les réactifs du bismuth; et enfin on retire le métal des précipités obtenus en les calcinant avec du charbon. La liqueur surnageant le dépôt sera traitée par l'acide sulfhydrique; le dépôt noir formé bien lavé est traité en partie par l'acide chlorhydrique, donne du chlorure reconnaissable par les réactifs; et l'autre partie étant calcinée avec du flux noir fournit le métal et du sulfure de potassium.

ARTICLE II.

PLOMB.

Pb.

Ce métal désigné par les anciens sous le nom de saturne, se trouve assez communément dans la nature; rarement à l'état natif et d'oxide; mais abondamment à l'état du sulfure et de sels.

P. ph. — C'est un métal solide, blanc brunâtre, très-brillant quand il vient d'être coupé; d'une densité de 11,445; mou et pouvant être rayé par l'ongle; très-flexible, tachant les doigts et les corps blancs en gris; très-malléable, faiblement ductile, le moins tenace des métaux; il fond à + 322°, et par un refroidissement lent il peut cristalliser en pyramides quadrangulaires; chauffé jusqu'au blanc, il se volatilise, mais lentement.

P. ch. — L'hydrogène, le bore et le nitrogène sont sans action sur lui. Abandonné à l'air humide il ne tarde pas à se ternir, alors il se forme du protoxide qui, absorbant l'acide carbonique de l'air devient carbonate; c'est même la présence de cet acide qui, selon nous, hâte cette réaction, si même il ne la détermine pas. Ce corps forme une espèce de vernis à la surface du métal et empêche ainsi l'action ultérieure de l'air. Fondu et exposé à l'action de l'air, il en absorbe l'oxy-

gène et passe d'abord à l'état de protoxide anhydre, jaune; puis ensuite à l'état de minium rouge; il y a dans cette réaction dégagement de calorique, le carbone ne se combine avec lui qu'indirectement. Le phosphore, le soufre, l'iode, le brome et le chlore, se combinent avec ce métal directement, et il en résulte des composés binaires dont un seul nous occupera, c'est l'iodure. Le sulfure se rencontre très-abondamment dans la nature, il s'y trouve en cubes ou octaèdres plus ou moins volumineux, il est très-brillant, d'une couleur bleue, etc. C'est la mine de plomb. Le chlorure de plomb ou plomb corné se trouve dans la nature; volatil, peu soluble dans l'eau; son oxichlorure fondu constitue le jaune minéral que l'on emploie en peinture.

L'eau aérée abandonnée pendant un certain temps dans des vases de plomb, ou garnis de plomb, tient en dissolution du bicarbonate de protoxide de plomb, formé aux dépens de l'oxygène et de l'acide carbonique de l'air atmosphérique; bue, elle serait vénéneuse. La présence de quelques sels en dissolution dans ce liquide, empêche ce métal d'être sensiblement attaqué. Il ne décompose même à chaud qu'un petit nombre d'acides; les acides étendus d'eau et abandonnés avec lui dans l'air, forment promptement des sels, l'oxygène de l'air se trouvant facilement absorbé par ce métal sous l'influence des acides; on peut employer ce moyen pour analyser l'air; il décompose les hydracides à chaud, mais très-lentement, en mettant l'hydrogène en liberté. D'après M. Regnault, il décompose l'eau, et il est rangé par ce chimiste dans la quatrième classe.

Ce métal se combine très-bien avec les autres métaux et forme des alliages; à parties égales avec l'étain, il donne la soudure des plombiers qui chauffée à l'air s'embrase facilement et fournit alors la potée, mélange des deux oxides de ces métaux. Celui des caractères d'imprimerie contient vingt d'antimoine et quatre-vingts de plomb. Le métal fusible de D'Arcet est composé de huit parties de bismuth, cinq de plomb, et trois d'étain; un peu de mercure le rend encore plus fusible; on s'en sert pour plomber les dents. Les émaux ne sont autre chose que des sels doubles ou triples de plomb, silicates d'oxide de plomb, d'étain, etc., colorés par les oxides métalliques de chrome, de cobalt, etc.

P. org. — Frotté, ce métal acquiert une odeur sensible.

Action du plomb sur l'économie animale.—Le plomb n'est pas vénéneux, tant qu'il reste à l'état métallique; un chien en a pris impunément

trois onces six gros ; mais dès qu'il s'est transformé en un oxide ou en un sel, il est devenu très dangereux. L'eau qui a séjourné un certain temps dans des vases de plomb est très-vénéneuse; en passant même dans des tuyaux de conduite en plomb, surtout si elle est bien aérée et qu'elle contienne une certaine quantité d'acide carbonique, l'eau occasionera des coliques à ceux qui en feront usage, jusqu'à ce que l'intérieur du tuyau se soit recouvert de carbonate de chaux. Il serait très-dangereux de cuire des fruits, des légumes, du poisson ou des viandes assaisonnées dans des vases de plomb ; car avec les acides qui se trouvent dans les mets, il se ferait des sels de plomb très-vénéneux ; suivant Proust, l'étain et le plomb mis à parties égales forment un étamage que l'on peut employer sans aucun danger ; les acides n'attaquent que l'étain, car si le plomb était oxidé, il serait réduit aussitôt par l'étain. Le tabac attaque facilement ce métal, et il en résulte de l'acétate, du carbonate et du chlorure de plomb, de 6 à 30 grains par livre. Toutes les fois qu'il subit une transformation chimique quelconque, il devient vénéneux, et a un degré d'autant plus élevé que le composé nouveau est plus soluble. A l'état de poudre, ce métal devient vénéneux, il l'est aussi à l'état de vapeur, ainsi que toutes ces préparations, c'est à cet état inconnu que l'on a donné le nom d'émanations saturnines. Tous les ouvriers qui l'emploient lui ou ses préparations, quelles qu'elles soient, ainsi que les animaux qui vivent dans ces ateliers, sont sujets aux mêmes accidens ; les animaux succombent en peu de temps. Les effets de ces émanations consistent d'abord dans des coliques vagues dans l'abdomen, principalement autour du nombril, quelques lassitudes dans les membres, de l'anorexie de la constipation. Plus tard, coliques plus vives, le malade presse sur son ventre pour se soulager ; l'abdomen est rétracté pendant les coliques ; quand elles sont violentes l'ombilic se renfonce, comme s'il devait venir s'appliquer sur la colonne vertébrale. Des éructations, des vomissemens accompagnent ces douleurs, qu'une très-forte pression sur l'abdomen diminue beaucoup ; il n'y a pas de fièvre, les garderobes nulles ou très-rares consistent dans des matières très-dures que l'on a comparées à du crottin de mouton. Dans une période plus avancée il apparaît du délire ; des convulsions ; des vertiges ; des douleurs intolérables ; des sueurs froides ; du coma et enfin la mort. On croit que ces émanations agissent sur le système nerveux et sur la contractilité de la tunique musculeuse des intestins ; cependant, dans très-peu de cas il est vrai, on a trouvé

des traces évidentes d'une inflammation de la fin de l'intestin grêle.

Il n'y a pas de contre-poison dans cet empoisonnement lent et sans doute par absorption pulmonaire et cutanée. Les purgatifs très-violens constituent la base du traitement dit de la Charité, les opiacés; l'alun, et la limonade sulfurique leur sont aussi opposés.

Préparation. — On grille le sulfure à l'air et lorsqu'il est transformé en oxide, on en mêle deux parties avec une de sulfure et calcinant le mélange on obtient du plomb, assez pur, et de l'acide sulfureux qui se dégage. Cependant il a besoin d'être affiné.

OXIDES DE PLOMB.

SOUS-OXIDE.

Gris très-foncé, presque noir; chauffé à l'air il devient protoxide. L'eau non aérée ne lui fait rien éprouver, tandis qu'à l'air il ne tarde pas à donner du protocarbonate. Les acides le décomposent en plomb et protoxide. Il a été découvert par M. Dulong; il est formé de 2 atomes de métal et de un d'oxygène.

Préparation. On se le procure en soumettant à une chaleur d'environ + 100° dans une cornue à laquelle est adapté un tube se rendant sous l'eau pour empêcher l'accès de l'air, et que l'on remplace par un bouchon lorsque l'opération est termiuée, en chauffant, dis-je, ainsi de l'hypocarbonate ou oxalate de protoxide de plomb.

PROTOXIDE DE PLOMB.

Pb O.

Il n'existe qu'à l'état de sel dans la nature.

P. ph. — Anhydre il est en poudre ou en masses jaunes, très-fusible, fixe et indécomposable par la chaleur; une fois en fusion il attaque les creusets, forme du silicate de plomb et les traverse; c'est le massicot. Quand il a été fondu et laissé refroidir lentement, il est en écailles plus ou moins jaunes et même quelquefois rougeâtres; c'est la litharge. Enfin quand il a été précipité d'un sel de plomb, il est blanc; c'est l'hydrate de protoxide de plomb. Sa densité est de 6,70.

P. ch. — Abandonné à l'air il se carbonate, mais n'éprouve rien de la part de l'oxygène, à moins que la température ne soit un peu élevée; dans ce cas il est transformé en minium. L'hydrogène et le

carbone le décomposent facilement. Les métalloïdes agissent sur lui comme nous l'avons posé dans les généralités sur les oxides métalliques. L'eau distillée en dissout une petite quantité. Il se dissout très-bien dans la potasse et la soude, d'où à la longue et sous l'influence du froid il se dépose sous forme de cristaux : ce sont là réellement des sels. C'est le seul oxide de plomb capable de former des sels avec les acides. Il forme avec les acides silicique et aluminique des sels très-fusibles qui font, le premier surtout, la base des cristaux, et le deuxième se trouve principalement dans les vernis. Comp. 92,83 de métal et 7,17 d'oxygène.

P. org. —Ce corps est insapide et inodore.

On a employé ce corps, la litharge, pour frelater le vin; en effet, par ce moyen on en fait disparaître l'acidité et on lui substitue une saveur sucrée; alors le vin est devenu très-vénéneux, car il s'est formé de l'acétate de plomb; le vin, en outre, n'est pas ou fort peu décoloré. Pour reconnaître cette fraude on fera traverser la liqueur par un courant d'acide sulfhydrique, et après avoir recueilli, lavé et desséché le précipité, en le calcinant avec du flux noir et on aura du plomb métallique reconnaissable à ses caractères; puis en le dissolvant dans l'acide nitrique, on aura du nitrate de plomb que l'on essaiera par les réactifs. A l'état d'oxide de plomb, il est aussi très-vénéneux.

Préparation. — Décomposer le carbonate ou le nitrate par la chaleur, ou chauffer le métal à l'air. On l'obtient hydraté en décomposant par un excès d'ammoniaque une dissolution de nitrate de protoxide de plomb, l'oxide précipité est bien lavé, puis desséché convenablement.

BINOXIDE DE PLOMB.

$Pb\ O^2$.

Ce corps, aussi nommé oxide puce, est le produit de l'art. Il est pulvérulent, couleur puce, sans saveur ni odeur; insoluble dans l'eau. Décomposable par le calorique en oxygène et protoxide. C'est le réactif de l'acide sulfureux; il l'absorbe très-promptement avec dégagement de calorique et de lumière, et du sulfate de protoxide de plomb a pris naissance. Les acides ne se combinent pas avec lui, mais si on opère à chaud, ils nécessitent sa décomposition en oxygène et protoxide; il se forme donc un protosel. Il est sans usages. Sa composition est de 86,62 de métal et de 13,38 d'oxygène.

Préparation. — On traite le minium délayé dans l'eau par l'acide nitrique ; il se forme du nitrate de protoxide soluble, et l'oxide puce se précipite ; on n'a plus qu'à bien le laver et à le dessécher pour qu'il soit pur.

MINIUM.

$$O^3\,Pb^2 \text{ ou } O^4\,Pb^3 = O^2\,Pb + 2\,(O\,Pb).$$

Ce corps est très-rare dans la nature, autrefois regardé comme du deutoxide de plomb, maintenant comme une combinaison de protoxide et de binoxide de plomb ; c'est un véritable sel que l'on devrait appeler saturnate de protoxide de plomb. Il est en poudre d'un beau rouge-orangé. Chauffé à $+205°$ il n'éprouve rien, mais à $+300°$ il est décomposé en oxygène et en protoxide. Les acides faibles n'ont pas d'action sur lui ; les acides fort le décomposent, et d'après un chimiste allemand il se forme un protosel, un peu d'oxygène se dégage, et de l'eau oxygénée reste dans la liqueur. Il se dissout dans l'acide acétique cristallisable et forme un acétate intermédiaire dont l'existence n'est qu'éphémère. Il entre dans la composition de quelques produits pharmaceutiques, l'emplâtre de Nuremberg ; il y est mélangé avec de l'huile d'olive, de la cire jaune et du camphre. Le protoxide de plomb sert à préparer l'emplâtre diapalme ou simple, qui n'est autre chose que du savon de plomb, l'onguent de la mère, etc.

On l'emploie journellement en peinture, etc.

Préparation. — On l'obtient en tenant la litharge au rouge obscur en contact avec l'air, dans des fours comme ceux des boulangers.

SELS DE PLOMB.

Généralités. — Ils sont incolores ou colorés ; dans ce dernier cas se trouvent les basiques. Solubles ou insolubles dans l'eau ; d'une saveur sucrée, puis astringente. Ils sont tous vénéneux, d'autant plus qu'ils sont plus solubles. Ils peuvent être bien neutres aux papiers réactifs, et même alcalins s'ils sont basiques.

Ils précipitent en blanc par la potasse, la soude et l'ammoniaque ; c'est de l'hydrate de protoxide, soluble dans un excès de potasse ou de soude ; en blanc par les carbonates alcalins, c'est du souscarbonate de plomb ; en blanc par l'acide sulfurique ou les sulfates, c'est du sulfate de protoxide de plomb. Ces corps sont les meilleurs réac-

tifs des préparations saturnines; en effet, ils y font naître un précipité quand les liquides n'en contiennent même que 1/201,000. Les liqueurs ne doivent pas contenir d'acide chlorhydrique ni de chlorures lorsque l'on opère par l'acide sulfurique, parce que le sulfate de protoxide de plomb est soluble dans l'acide chlorhydrique. Après avoir traité par l'acide sulfurique on évaporera le tout à siccité, afin de chasser l'acide chlorhydrique; et le résidu étant repris par l'eau, le sulfate de plomb reste indissous. En blanc, par le protocyanoferrure de cyanure de potassium, le sesquicyanoferrure de cyanure de potassium ne les précipite pas. L'iodure de potassium les précipite en beau jaune, c'est de l'iodure de plomb; le chromate de potasse en jaune-serin femelle, c'est du chromate de plomb; l'acide sulfhydrique et les monosulfures en noir, c'est du sulfure de plomb. En calcinant ces différens précipités avec du flux noir, on aura le plomb métallique. Le zinc et le fer séparent le plomb de ses dissolutions, et il se dépose sous forme de cristaux à leur surface, et un sel de zinc ou de fer existe alors dans la liqueur; c'est là l'arbre de Saturne. Très-bon caractère.

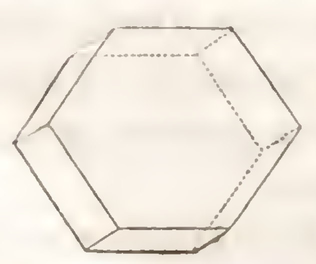
SELS HALOÏDES.

PROTOIODURE DE PLOMB.

I^2 Pb.

Il est toujours le produit de l'art.

Il s'offre à nous sous deux états, pulvérulent et cristallisé; dans le premier cas, il n'est d'ordinaire pas chimiquement pur; il contient un peu d'oxide de plomb, qui se trouve combiné avec une certaine quantité d'iodure; sa couleur est jaune citron; mais sous l'influence de la lumière il se ternit d'abord, puis finit par devenir blanc. Dans le deuxième cas, il est cristallisé en lames hexagonales d'un beau jaune doré, sans changement de couleur à la lumière. L'eau froide en dissout 1/123 de partie, et bouillante elle en prend 1/194 de partie. Il est soluble dans l'acide iodhydrique et forme un iodhydrate; il se combine avec les iodures positifs et forme des iodosels, etc.



Emploi médical. — Ce corps jouit à peu près des mêmes propriétés que l'iode, mais semble agir avec plus d'énergie que lui; cepen-

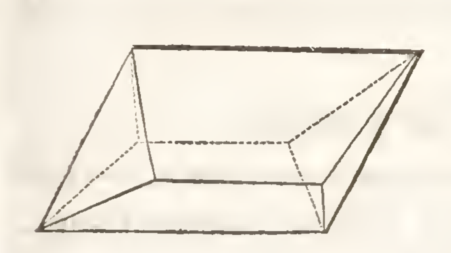
dant M. Bailli est d'une opinion contraire. Il est employé dans les affections scrofuleuses, soit à l'extérieur, en pommade ; on en recouvre les tumeurs ; à l'intérieur, il s'administre en pilules à la dose de 1/4 à j gr.

Préparation.—On décompose une dissolution de nitrate de protoxide de plomb neutre, par de l'iodure de potassium, et il se précipite aussitôt. Ce précipité, étant dissous dans l'eau bouillante, le laisse cristalliser par le refroidissement.

SELS AMPHYDES.

CARBONATE DE PROTOXIDE DE PLOMB.

$C^2 O^2, Pb O.$



Ce sel se trouve dans la nature ; il y est cristallisé en prismes rhomboïdaux ou en octaèdres ; enfin les arts ne le fournissent qu'en masses amorphes ou en pains.

Il est solide, blanc, pesant, assez facile à pulvériser ; insapide, inodore, insoluble dans l'eau. Calciné avec du charbon, il donne du plomb métallique. Soluble avec effervescence dans l'acide acétique, le liquide qui en résulte, traité par les réactifs, nous fournira toutes les réactions des sels de plomb. Sa pesanteur spécifique est de 6,07. Il est composé de 100 d'acide et 504,33 de base.

La médecine ne le réclame que comme légèrement astringent et dessicatif ; il entre dans l'onguent de Rhazès ; il y est uni à l'axonge, ou l'onguent simple. La peinture le réclame ; il peut servir à préparer l'oxide de plomb.

Préparation. — On se le procure par le troisième procédé ; ou bien on fait passer un courant de gaz carbonique à travers une dissolution de sous-acétate de plomb ; il se précipite du carbonate, et il est ramené à l'état d'acétate neutre ; on filtre, on lave et on dessèche le précipité : c'est de la céruse ou blanc de plomb.

CHROMATE DE PROTOXIDE DE PLOMB.

$Cr O^3, Pb O.$

On le rencontre dans la nature, mais rarement ; il porte alors le nom de plomb rouge de Sibérie. Il est solide, jaune ou orangé selon la quantité plus ou moins grande de base qu'il contient ; dans le

deuxième cas, il est bibasique; un peu soluble dans l'acide nitrique, insoluble dans l'eau. La chaleur le transforme en un mélange d'oxide de plomb et d'oxide de chrome.

Action médicale et procédé propre à le faire reconnaître. — Il n'est pas employé en médecine; il est vénéneux. Depuis quelques années on l'a employé pour colorer les bonbons qui se vendent à vil prix. On constate cette fraude en grattant avec soin la surface des bonbons; on met la matière dans de l'eau chaude pour enlever le sucre; après décantation, on fait bouillir le résidu avec du carbonate de potasse; alors de jaune qu'il était il devient blanc. Ce corps blanc, traité par l'acide acétique, s'y dissout avec effervescence, et la dissolution traitée par les réactifs nous indique un sel de plomb; la liqueur surnageant, le précipité blanc ayant été séparé, précipite les sels de plomb en jaune, et traitée par de l'acide sulfhydrique, elle fournira de l'oxide chrome vert pomme.

Préparation. — Il se prépare par le troisième procédé.

Action des préparations saturnines sur l'économie animale. — Les expériences sur les animaux prouvent que les chiens peuvent supporter à une dose assez forte un sel de plomb soluble, sans que la mort en soit une conséquence nécessaire; exemple : ʒ ß, j et ʒ jj. Journellement on donne l'acétate de plomb depuis gr. j graduellement jusqu'à ℈ j chez les phthisiques. Mais si on dépasse ces limites, des coliques et de la diarrhée surviennent avec des symptômes d'irritation gastrique. Administré à petites doses, mais pendant long-temps, ce sel produit les mêmes désordres dans l'économie que les émanations saturnines : c'est un empoisonnement en quelque sorte chronique. Il y a de plus irritation gastrique. A hautes doses, il produirait des nausées, des vomissemens de matières blanches, filantes; ils sont accompagnés d'efforts violens; des coliques, des évacuations alvines, des mouvemens convulsifs, surtout si la mort ne survenait pas très-promptement. A petites doses, il agit en diminuant les sécrétions de la muqueuse gastro-intestinale et porte en même temps son action sur la contractilité musculaire; à hautes doses, il enflammerait la muqueuse gastro-intestinale et développerait tous les symptômes dépendant de cette affection. Nous avons pris ici l'acétate de plomb pour un sel soluble de plomb; nous n'étudierons ce sel qu'en chimie organique, et là nous donnerons les recherches toxicologiques des préparations saturnines.

Le carbonate de plomb pouvant donner la mort à la dose de ℥ ß,

et étant insoluble, il est pour nous plus que probable que toutes les préparations insolubles de plomb sont vénéneuses, mais seulement à des dégrés différens.

Antidotes et traitement. — Les carbonates de soude et son sulfate devront être employés ; on pourrait aussi donner de l'eau de savon. Après l'administration on exciterait les vomissemens, afin d'expulser le plus possible de poison. L'eau albumineuse est d'un grand secours dans ce cas, et devra toujours être administrée, soit seule, soit avec l'un des sels que nous venons d'indiquer. On combattra ensuite l'inflammation par les moyens ordinaires.

ARTICLE II.

CUIVRE.

Cu.

Ce métal se trouve assez abondamment dans la nature, rarement à l'état natif, la plupart du temps combiné, soit avec l'oxygène, au soufre, etc., à l'état de sels.

P. ph. — Il est solide, rouge, très-brillant, bien malléable et bien ductile ; d'une densité de 8,878. C'est le plus sonore des métaux ; cependant, quand il est chimiquement pur, il l'est fort peu ; sa tenacité est très-grande ; un fil de 0m,002 de diamètre supporte sans se rompre un poids de 137,4 kilogrammes ; chauffé à 27° du pyromètre, il entre en fusion, alors refroidi lentement, il peut cristalliser en pyramides quadrangulaires, ou en rhomboïdes selon M. Plouze, et en cubes quand il se dépose de ses solutions ; il est un peu volatil ; en effet, une certaine quantité de ce métal ayant été chauffée pendant 12 jours dans un four à porcelaine, fut trouvée, au bout de ce temps, avoir perdu 1/200 de son poids.

P. ch. — Excepté l'hydrogène et le bore, tous les métalloïdes peuvent se combiner avec lui, soit directement, soit indirectement, soit à froid, soit à chaud. L'oxygène et l'air sec n'agissent pas sur lui à froid ; mais s'ils sont humides, alors il s'oxide à sa surface, et si cette oxidation a lieu à l'air, l'oxide formé ne tarde pas à se trans-

former en vert-de-gris : c'est du carbonate de binoxide de cuivre hydraté. Chauffé fortement à l'air, il en absorbe l'oxygène et passe à l'état de protoxide, croûte rougeâtre qui se forme à la surface du métal et le préserve de l'action ultérieure de l'oxygène ; par exemple, les tuyaux de poêle en cuivre. On le prouve en lavant cette surface avec un peu d'acide chlorhydrique, et traitant par un peu de potasse le liquide qui en provient, alors il se forme un précipité jaune d'hydrate de protoxide de cuivre. Si la température est un peu moindre, il se formera un mélange de protoxide et de binoxide ; si enfin l'oxygène est en grand excès, ce sera tout binoxide. Le protoxide de cuivre ainsi formé est susceptible de se dissoudre, même en assez grande quantité dans le métal en fusion : cela n'a lieu que pour ce métal seulement. La présence de ce corps dans le cuivre le rend cassant en y déterminant des solutions de continuité; on l'en purifie en le fondant avec du charbon; mais si on en a employé un excès, il se formera du carbure de cuivre qui rend aussi le métal cassant. Le chlore se combine très-bien avec ce métal, soit à froid, soit à chaud; dans ce dernier cas, il y a dégagement de lumière, et selon les quantités de chlore employé, c'est du proto ou du bichlorure de cuivre qui s'est formé. Le soufre et le cuivre ne se combinent ensemble directement qu'à la température rouge, alors la réaction s'opère avec dégagement d'une lumière rouge très-intense, mais sans flamme; il en résulte du protosulfure de cuivre, corps se trouvant dans la nature en cristaux octaédriques, gris d'acier ou en masses. Ce sulfure ne se trouve ordinairement dans la nature que mélangé à d'autres sulfures, et principalement celui de fer ; c'est alors la pyrite cuivreuse. Le bisulfure ne s'obtient qu'indirectement, en faisant réagir l'acide sulfhydrique sur un sel de binoxide de cuivre en dissolution dans l'eau. Il se sulfatise avec la plus grande facilité, même pendant qu'on le lave à l'air. Pour obvier à cette action chimique, on ne doit le laver qu'avec de la solution d'acide sulfhydrique. Chauffé en vases clos, il est ramené à l'état de protosulfure en perdant du soufre. Quand on fait passer pendant plusieurs heures du gaz ammoniac sur des fils de cuivre, chauffés au rouge, on obtient un nitrure de ce métal. L'eau non aérée n'a pas d'action sur lui; mais, dans le cas contraire, il s'oxide peu à peu. Parmi les oxacides il n'y a que les acides sulfurique, sulfureux, nitrique, hyponitrique, arsénique, qui l'oxygènent en se décomposant eux-mêmes, et la partie non décomposée, en se combinant avec l'oxide formé, donne un sel de cuivre ; tous

agissent à une température élevée, et seulement les acides nitrique et hyponitrique à froid et avec une très-grande énergie. Quant à l'acide sulfurique, il agit sur le cuivre à chaud ; il se forme du sulfate de cuivre anhydre et du sulfure de cuivre, l'acide sulfureux provenant de la décomposition de l'acide sulfurique, étant à son tour ramené à ses élémens, lesquels entrent dans de nouvelles combinaisons. Sous l'influence des acides aqueux, il absorbe promptement l'oxygène de l'air, passe à l'état d'oxide, et il se forme un sel cuivreux. L'acide chlorhydrique n'a d'action bien notable sur lui que sous l'influence de l'air ; alors il se forme de l'eau et du chlorure de cuivre. Les corps gras sont sans action sur lui, à moins qu'ils ne soient à l'air, car alors ils facilitent beaucoup son oxygénation.

Ce métal se combine bien avec les autres métaux, et forme des alliages dont il en est quelques uns qui nous intéressent. Ainsi, avec le zinc il forme le laiton, similor, etc., qui s'altère beaucoup moins à l'air que le cuivre lui-même. Il forme avec l'étain des alliages différens, selon les proportions des métaux ; ce sont le bronze ou métal des canons, le métal des cloches, alors on y trouve souvent du plomb et du zinc ; le métal de tam-tam, le maillechort, il est formé de cuivre, de zinc et de nickel. Ce métal est employé pour faire un grand nombre d'ustensiles.

P. org. — Ce métal a une odeur persistante, *sui generis*, très-désagréable ; bien décapé, il est insapide, sa saveur n'est donc due qu'à son oxidation.

Le cuivre métallique n'est pas poison par lui-même, mais il le devient promptement lorsqu'il se trouve placé dans certaines circonstances ; ainsi son exposition à l'air humide, son contact avec les liquides aérés, surtout lorsqu'ils renferment un acide, exemple, le vin. Les viandes cuites dans des vases de cuivre ne seront pas dangereuses si on les retire bouillantes de dedans ces vases ; en effet, les sels qui, pendant l'ébullition, auraient pu prendre naissance, auraient aussitôt été décomposés par les sucs de la viande, de telle sorte qu'il n'y aurait pas le moindre danger. Tandis que refroidis dans des vases de cuivre les alimens sont vénéneux, de l'oxide de cuivre s'étant formé pendant le refroidissement, et partant des sels cuivreux non décomposés existent alors dans les alimens.

Le cuivre non oxidé, introduit dans l'économie, n'a jamais occasioné d'accidens, si ce n'est ceux qui résultent de la présence d'un corps étranger, tandis qu'oxidé il a toujours empoisonné, l'oxide

s'étant dissous dans les acides contenus dans le suc gastrique et ayant formé des composés éminemment toxiques.

Le cuivre étamé est à l'abri de tous les inconvéniens du cuivre seul, car c'est l'étain qui se trouve attaqué de préférence; alors, quoiqu'il se soit formé des sels d'étain, il n'en résulte pas d'action nuisible sur l'économie animale, ces sels n'étant pas vénéneux, à moins qu'à doses très-fortes, mais comme la durée de l'étamage est variable, il faut surveiller avec soin les ustensiles culinaires et les faire étamer souvent, afin d'éviter les accidens graves qu'occasionnent les sels cuivreux, si ce métal se trouvait mis à nu.

Il serait dangereux de boire de l'eau qui aurait séjourné pendant quelque temps dans un vase de cuivre, parce qu'elle contient une quantité plus ou moins grande de bicarbonate de deutoxide de cuivre.

Préparation. On l'obtient en décomposant à une très-haute température l'oxide ou le carbonate de deutoxide de cuivre par le charbon; on emploie en même temps des fondans variables selon la nature de la mine, ou bien on grille pendant long-temps à l'air la pyrite de cuivre qui est formée d'un mélange de sulfure de cuivre et de persulfure de fer; puis le résidu du grillage, qui est formé d'un mélange de binoxide de cuivre, d'oxide de fer et de sulfure de cuivre non décomposé, est traité par le charbon dans un fourneau particulier, nommé fourneau à manche; après la calcination on a un corps brun formé de cuivre, de fer et de sulfure; il porte le nom de malte, et est de nouveau grillé jusqu'à ce qu'il ne contienne plus de soufre. On réduit ce mélange comme précédemment, si ce n'est qu'on ajoute du sable pour enlever, sous forme de laitier, une certaine quantité d'oxide de fer. Le cuivre noir résultant de cette opération est affiné, et pour cela on le fond dans un fourneau à reverbère dont le fond est couvert d'une brasque, une fois fondu on tire les scories, puis on dirige sur la masse le vent de deux bons soufflets, et au bout de deux heures l'opération est terminée; puis on le fait couler dans un bassin de réception, et on l'y refroidit en rosette en jetant un peu d'eau dessus. Les points mouillés se refroidissent et on les enlève aussitôt. Pour l'obtenir en lames, on le coule en plaques que l'on soumet ensuite au laminoir, les ayant préalablement chauffées au rouge naissant.

OXIDES DE CUIVRE.

PROTOXIDE.

$Cu^2 O$.

Ce corps se trouve dans la nature en petits octaèdres ou aiguilles capillaires. Il s'en rencontre aussi dans les autres minerais de cuivre, tels que le carbonate, le sulfure, etc.

Pur, ce corps est solide, pulvérulent et rouge quand il est anhydre, jaune, au contraire, s'il est hydraté. Chauffé au dessus du rouge, il fond sans se décomposer; chauffé à l'air, il passe aussitôt à l'état de binoxide; hydraté, il éprouve la même transformation, mais à froid. Les oxacides sont en général décomposés par lui, et partant, ne forment que des sels de binoxide. L'acide chlorhydrique le dissout très-bien et forme du protochlorure. L'ammoniaque le dissout très-bien et la liqueur est incolore, mais elle devient bleue dès qu'elle a le contact de l'air, du binoxide s'étant aussitôt formé. C'était ce corps qui servait à colorer en rouge les vitraux des églises. Il est formé de 88,78 de cuivre et de 11,22 d'oxygène.

Il est insapide et inodore. Hydraté, on obtient ce corps en décomposant le protochlorure par la potasse. Anhydre, en calcinant ensemble au rouge un mélange intime de 5 parties de binoxide de cuivre et 4 parties de cuivre métallique très-divisé.

BINOXIDE DE CUIVRE.

$Cu\ O$.

Ce corps se trouve dans la nature à l'état pulvérulent ou mêlé avec des minerais de cuivre, ou enfin à l'état de sels.

Anhydre, il est brun noirâtre, pulvérulent; hydraté, il est bleu, insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'ammoniaque et donnant une belle liqueur bleu céleste. Cette liqueur peut être regardée comme du cuprate d'ammoniaque. Chauffé très-fortement, il peut être décomposé en oxygène et en protoxide; exposé à l'air, il devient carbonate. Le carbone, l'hydrogène et les substances organiques, le décomposent au rouge obscur et le ramènent à l'état métallique. Les autres métalloïdes agissent sur lui comme nous l'avons indiqué dans les généralités sur les oxides métalliques. Il est assez basique et peut former des sels avec tous les acides au maximum d'oxygénation,

mais non avec ceux qui sont au minimum, car ils lui enlèvent pour la plupart de l'oxygène, soit pour exemple l'acide sulfureux, dont une partie passe à l'état d'acide sulfurique et du protoxide de cuivre a pris naissance, mais il entre en combinaison avec l'autre partie d'acide sulfureux; cette action a bien lieu principalement avec un sulfite soluble et un sel cuivreux.

Il est formé de 79,83 de cuivre et de 20,17 d'oxygène.

P. org. Il est insapide et inodore.

Ce corps est vénéneux, mais moins cependant que les sels cuivreux; introduit dans l'estomac, il se combine avec les acides contenus dans cet organe, et alors il devient beaucoup plus vénéneux. Autrefois il a été employé en médecine sous le nom d'*æs ustum,* dans le traitement de l'épilepsie.

L'ammoniure de cuivre ou cuprate d'ammoniaque, n'est autre chose que la dissolution du binoxide de cuivre dans l'ammoniaque. Cette liqueur a porté les noms de teinture de Vénus, teinture bleue, teinture de cuivre. Lorsque cette dissolution est mise, à l'état de pureté, en contact avec les tissus, elle cause une violente irritation. Dans le traitement des ophthalmies chroniques, on l'emploie à la dose de quelques gouttes par once d'eau distillée, en augmentant progressivement à mesure que diminue la sensibilité de la conjonctive enflammée. On l'emploie avec avantage dans la blennorrhagie, la leucorrhée, les ulcères chroniques. M. Cullerier fait un mélange de ʒ vij de ce corps et de ʒ j de nitrate de protoxide de mercure, pour toucher les ulcères vénériens qui résistent au mercure.

Préparation. On obtient le binoxide de cuivre, ou bien directement, en chauffant le cuivre à l'air ou dans l'oxygène, ou bien encore en décomposant par la chaleur le nitrate de deutoxide de cuivre en dissolution dans l'eau par la potasse ou même seul.

PEROXIDE OU QUADROXIDE DE CUIVRE.

Il est toujours le produit de l'art; très-peu stable, ne se combinant pas avec les acides, mais se décomposant sous leur influence. Desséché dans le vide, il est sous forme d'une poussière jaune olivâtre, sans le moindre usage. On le prépare en traitant l'hydrate de binoxide à — 0, par l'eau oxygénée.

SELS DE CUIVRE.

Généralités. Les sels de protoxide de cuivre sont très-peu stables

et fort peu nombreux ; la potasse et la soude en précipitent de l'hydrate de protoxide jaune rougeâtre résistant à une haute chaleur ; tous solubles sans coloration dans l'ammoniaque, mais sans le contact de l'air. Ces sels sont sans nul intérêt pour la médecine, et il n'y a que le protochlorure qui soit bien connu.

Les sels de deutoxide de cuivre sont tous colorés en bleu ou quelquefois en vert ; alors la dissolution est très-concentrée et acide, mais elle devient bleue par l'addition d'une certaine quantité d'eau. Solubles ou insolubles dans l'eau, tous ont une saveur styptique, métallique très-désagréable. Tous les oxysels sont décomposables par la chaleur. Ils ont tous une réaction acide aux papiers colorés quoiqu'ils soient neutres en composition. Leurs dissolutions précipitent en bleu pour la potasse, la soude et l'ammoniaque ; un excès de ce dernier réactif dissout le précipité, et la dissolution est d'un beau bleu céleste. Les carbonates alcalins les précipitent en bleu légèrement verdâtre, c'est du sous-carbonate de binoxide de cuivre. Le cyanoferrure jaune de cyanure de potassium en décèle dans l'eau 1/200,000 de son poids ; le précipité est brun rougeâtre ou brun maron, et insoluble dans l'acide chlorhydrique. Le chromate neutre de potasse les précipite en jaune rougeâtre terne, c'est du chromate du binoxide de cuivre ; l'arsénite de potasse les précipite en vert herbe, c'est de l'arsénite de deutoxide de cuivre. L'acide sulfhydrique et les monosulfures les précipitent presque aussitôt en noir, c'est du deutosulfure de cuivre. Une lame de fer ou de zinc, mise dans leur dissolution, en précipite presqu'aussitôt le métal avec sa couleur, si on a eu soin d'aciduler un peu la liqueur. Ce caractère est le plus sensible et après lui vient le cyano-ferrure jaune. L'albumine les précipite en blanc bleuâtre ; ce précipité est formé d'albumine coagulée, de l'acide du sel de cuivre et de l'oxide de cuivre lui-même. Ce précipité est soluble dans un excès de sel de cuivre ou bien dans un grand excès d'albumine ; l'ammoniaque le dissout, et la liqueur se colore en bleu ou en améthyste, si l'albumine est en excès. Les sels de binoxide de cuivre faits bouillir avec du sucre ou toute autre matière organique, sont ramenés à l'état de protosels, et une certaine quantité de protoxide se dépose en petits octaèdres. Un sel de cuivre quelconque, chauffé avec du borax à la flamme extérieure du chalumeau, donne un globule vert ; le globule est rouge, si on opère au contraire à la flamme intérieure.

SELS AMPHIDES.

CARBONATES DE BINOXIDE DE CUIVRE.

Il existe trois carbonates d'oxide de cuivre, l'un est neutre et noir, il se trouve seulement dans la nature ; on peut cependant le préparer dans les laboratoires ; il est anhydre.

Le carbonate sesquibasique : il est bleu ; il se trouve dans la nature en prismes obliques rhomboïdaux ou en masses, c'est l'azurite des minéralogistes. Il entre dans la composition des cendres bleues.

Le carbonate bibasique ou malachite ; on le trouve dans la nature en masses plus ou moins volumineuses, susceptibles de recevoir un beau poli, et servant alors à faire des objets d'ornement ; c'est ce corps qui constitue le vert-de-gris naturel qui se forme à la surface des statues. Ce corps est insoluble dans l'eau, d'une belle couleur vert pomme. Jouissant des caractères des carbonates et de ceux des sels de cuivre, après avoir été transformé en sel soluble au moyen de l'acide acétique. On le prépare par double décomposition. Ces trois carbonates sont vénéneux comme toutes les préparations cuivreuses.

SULFATE NEUTRE DE BINOXIDE DE CUIVRE.

$$S\,O^3,\ Cu\,O + 5\ H^2\,O.$$

Ce sel est aussi connu sous les noms de vitriol bleu, couperose bleue, vitriol de Chypre. Ce sel se trouve dans la nature mais en petite quantité ; il est en dissolution dans les eaux minérales qui traversent des mines de cuivre.



Il est en parallélipipèdes obliques ou plutôt en prismes à base de parallélogramme obliquangle, comme le représente la planche ci-jointe, d'une belle couleur bleue ; chauffé doucement il fond dans son eau de cristallisation ; puis perd son eau et devient blanc ; alors il est anhydre et reprend sa couleur primitive en y ajoutant un peu d'eau ; calciné fortement, il est décomposé, et il reste du binoxide de cuivre. Il se dissout dans 4 parties d'eau à + 15, et dans 2 parties d'eau bouillante. Exposé à l'air, il s'effleurit légèrement

en perdant de son eau de cristallisation, et se recouvre d'une poussière blanchâtre. Traité par l'ammoniaque, il forme le sulfate de cuivre ammoniacal, espèce de sel double d'une belle couleur bleue céleste, susceptible de cristalliser. Le sulfate de binoxide de cuivre possède toutes les propriétés des préparations cuivreuses, et tous les caractères des sulfates. Il est formé de + 32,14 parties d'acide sulfurique, de 31,80 parties d'oxide de cuivre et de 36,06 parties d'eau de cristallisation. Sa pesanteur spécifique est de 2,19.

Le sulfate de binoxide de cuivre est un poison irritant très-énergique; et, d'après les expériences du professeur Orfila, peut être absorbé; cependant Campbell et Smith ne partagent pas cette opinion; comme c'est l'acétate de deutoxide de cuivre qui donne le plus souvent lieu à l'empoisonnement, nous ne nous occuperons de l'action de ce sel sur l'économie animale, qu'en faisant l'histoire de ce dernier sel, cette action étant du reste, à fort peu de choses près, la même que la sienne.

Recherches toxicologiques. — La dissolution de corps, soit étendue soit concentrée, sera facile à reconnaître au moyen des réactifs du cuivre tels que le cyanoferrure de cyanure de potassium et une lame de fer, etc., et le nitrate de baryte pour décéler la présence de l'acide. Mêlé à du vin, il en fonce plus ou moins la couleur suivant la quantité qui s'y trouve dissoute. Après avoir décoloré la liqueur au moyen du charbon animal, on la traitera comme une solution très-étendue de sulfate cuivreux. Mais lorsqu'il faut constater la présence de l'acide sulfurique, on éprouve une difficulté qui naît de la présence d'une petite quantité de sulfate de potasse dans le vin; mais l'abondance du précipité indique dans la liqueur un sulfate étranger.

Sulfate de cuivre dans le pain. — En 1829 et 1830 ce sel a été employé en Belgique et même en France par un grand nombre de boulangers, afin d'obtenir un pain de plus belle apparence. Alors des chimistes distingués ont fait des recherches à ce sujet; d'après M. Kuhlman, dès 1816 et 1817 il était employé par les boulangers sous le nom d'alun bleu, et pour un pain ils employaient plein une pipe de sa dissolution; quelquefois même on a trouvé dans le pain de petits critaux de ce corps. Toutes les fois que le pain en contient une quantité assez notable, il prend quand il est cuit une teinte bleue; dans le cas contraire il est incolore. Pour faire l'analyse de cette substance alimentaire, on en incinère, dans une capsule de pla-

tine, 200 grammes; le résidu de l'incinération est pulvérisé le plus fin possible, puis traité, dans une capsule de porcelaine, par 8 à 10 grammes d'acide nitrique, on chauffe doucement cette bouillie claire jusqu'à ce que l'acide nitrique libre soit chassé en totalité et qu'il ne reste plus qu'une pâte poisseuse; on traite à chaud cette pâte par 20 grammes d'eau distillée, la liqueur filtrée est traitée par un léger excès d'ammoniaque qui redissout l'oxide de cuivre, puis on y ajoute un peu de carbonate d'ammoniaque afin de séparer les bases terreuses que l'acide nitrique avait rendues solubles; après une nouvelle filtration, on acidifie la liqueur au moyen de quelques gouttes d'acide sulfurique; on en traite une partie par l'acide sulfhydrique, et on obtient un précipité brun noir de sulfure de cuivre, lequel, séparé de la liqueur et traité par l'acide nitrique, est transformé en sulfate de cuivre, d'où il est facile de retirer le métal avec sa couleur. L'autre portion du liquide est traité par le cyanoferrure jaune de cyanure de potassium, et on obtient le précipité cramoisi qui est caractéristique des préparations cuivreuses.

Sulfate de cuivre ammoniacal. — Ce corps exerce sur l'économie animale une action analogue à celle des autres préparations cuivreuses; elle est même plus irritante et plus active; activité dépendant de l'ammoniaque; mis dans le vin, il lui fait prendre une couleur vert foncé, et change partant entièrement son aspect physique. On le reconnaîtra aux caractères des sels de binoxide de cuivre.

Action thérapeutique et emploi médical du sulfate de binoxide de cuivre.— A l'intérieur, les Anglais et les Américains l'emploient beaucoup comme vomitif à la dose de ij à xv gr. C'est à ce titre seul qu'il a quelquefois paru rendre quelques services dans le début du croup. Cullen dit en avoir retiré de bons effets dans le traitement de l'épilepsie et de l'hystérie; il l'administrait à doses fractionnées, de manière à ne pas dépasser deux à huit grains par jour. A l'extérieur, il sert exactement dans les mêmes circonstances que les autres substances irritantes, le sulfate d'oxide de zinc, par exemple; aussi s'en sert-on pour cautériser certains ulcères fongueux, les chancres vénériens atoniques, les aphthes, etc. Sa solution est utile, comme styptique, dans les hémorrhagies extérieures; et comme stimulant, dans les leucorrhées, les blennorrhagies et les ophthalmies chroniques, entretenues par l'atonie des membranes muqueuses.

Préparation. On grille lentement le sulfure de cuivre, et on expose le produit à l'air humide pendant un certain temps, puis on lessive la

masse, ensuite on fait évaporer la liqueur, et il cristallise par le refroidissement du liquide. On le prépare aussi par le cinquième procédé, en traitant le cuivre par l'acide sulfurique bouillant, chassant l'acide en excès, à l'aide de la chaleur, le dissolvant ensuite et faisant évaporer les liqueurs après filtration.

ARSÉNITE DE BINOXIDE DE CUIVRE.

$As^2 O^3, Cu O.$

Ce corps est aussi appelé vert de Schéele, chimiste auquel on en doit la découverte.

Il est solide, vert herbe, amorphe, en poussière ou en masses, insoluble dans l'eau. Mis sur des charbons ardens, il laisse dégager des vapeurs blanches ayant odeur d'ail. Fait bouillir avec une solution de potasse, on a un précipité brun qui est du binoxide de cuivre, et la liqueur retient de l'arsénite de potasse; le précipité bien lavé et dissous dans un acide donne tous les caractères des préparations cuivreuses. La liqueur qui le surnageait ayant fourni les caractères chimiques des préparations arsénicales. Ce corps, employé en peinture, a principalement appelé l'attention des toxicologistes dans ces derniers temps, parce que l'on s'en était servi pour colorer des bonbons. Pour reconnaître si des bonbons doivent leur couleur à ce corps, on les mettra, pendant quelque temps, dans de l'eau distillée, puis avec un pinceau ou les barbes d'une plume on enlevera la matière colorante verte, qui se précipitera au fond de l'eau; après l'avoir bien lavée on la traitera comme de l'arsénite de cuivre pur : d'une part on constatera la présence d'une préparation cuivreuse et on pourra retirer le cuivre; d'autre part les réactifs décéleront l'arsenic que l'on en retirera à l'état métallique. Ce corps est très-vénéneux et agit à la manière des préparations arsénicales et probablement aussi comme les sels cuivreux.

Préparation. Il se prépare par le troisième procédé en traitant une dissolution de binoxide de cuivre par une solution d'arsénite de potasse. S'il n'est pas d'un beau vert, quelques gouttes d'acide acétique lui donnent cette couleur en enlevant l'oxide en excès ou la petite quantité de carbonate qui peut lui être mélangée. Il ne reste plus qu'à bien le laver et à le dessécher pour qu'il soir pur.

Si un sel de cuivre avait été mêlé à du bouillon contenu dans une marmite en fonte, il serait décomposé au bout d'un certain temps, et

le fer se recouvrirait d'une couche de cuivre, et ce serait alors un sel de fer qui existerait dans le bouillon; et si c'était un liquide acide, comme du bouillon aux herbes, la décomposition serait sans doute immédiate.

CHAPITRE VI.

Métaux de la sixième classe.

Le rhodium étant absolument sans intérêt, nous le passerons sous silence, nous tâcherons au contraire de donner sur les deux autres métaux qui forment cette classe tous les détails que peut désirer l'homme de l'art; je veux parler du mercure et de l'argent.

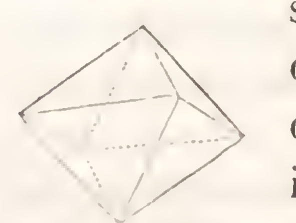
ARTICLE I.

MERCURE.

Hg.

Ce métal, connu presque de toute antiquité, fut appelé par les alchimistes hydrargyrum, argent liquide, vif argent. On le trouve dans la nature très-rarement à l'état de pureté ou plutôt de liquidité; alors on le rencontre en globules dans des roches ferrugineuses et caverneuses, ou bien en amas dans les mines de sulfure. Le minerai le plus commun et celui qui est exploité est le sulfure. On le rencontre encore aux états de chlorure, d'iodure, de séléniure; enfin combiné avec l'argent.

P. ph. — A la température ordinaire il est liquide; à — 39,5 il est solide, un peu malléable et peut être cristallisé en octaèdre. A cet état, si on le met en contact avec nos organes, il détermine une sensation de brûlure très-intense. Si au contraire sa température est portée à + 360°, alors il entre en ébullition et se réduit en vapeurs, et peut alors être distillé. Si on le met avec de l'eau et que l'on porte ce liquide à l'ébullition, il en passe à la distillation une quantité très-notable et il se condense avec la vapeur d'eau. Ce métal se vaporise à la température ordinaire; on s'en convaincra facilement au moyen de l'expérience suivante; elle consiste à placer un peu de mercure dans le fond d'un flacon, et à coller une feuille d'or à un fil attaché au



bouchon et descendant à quelque distance du métal, là où se trouve l'atmosphère mercuriel. La vapeur du mercure ainsi formée ne remplit pas tout le vase; elle ne s'élève qu'à une certaine hauteur qu'elle ne dépasse pas. Abandonnant à lui-même pendant plusieurs jours, l'appareil ainsi disposé, la lame d'or se trouve blanchie par du mercure qui s'est volatilisé. Liquide, il est blanc légèrement bleuâtre et d'une densité de 13, 588 à $+40$; solide, il est blanc argentin et sa densité est de 14,391. La densité de la vapeur de ce corps est de 6,976. C'est le corps le plus sensible à l'action du calorique. Sa dilatation est sensiblement régulière; il est tellement bon conducteur du calorique, que lorsqu'on plonge la main dans ce liquide on perçoit aussitôt une sensation de froid assez prononcée. Il est aussi excellent conducteur de l'électricité.

P. ch. — L'hydrogène, le bore, le carbone et le nitrogène ne se combinent pas avec ce métal; cependant on a dit avoir obtenu un carbure de mercure. A froid, l'oxygène ou l'air atmosphérique n'ont pas d'action sur ce métal; mais à $+350°$, température voisine de celle où il entre en ébullition, ils se combinent, mais très-lentement, et il en résulte du binoxide de mercure. Le soufre, le chlore, l'iode, le brome se combinent directement avec ce métal, soit à chaud, soit à froid. Si la température est un peu élevée, la réaction du chlore s'accompagne d'une flamme d'un rouge pâle. Le phosphore et le cyanogène se combinent avec lui, mais indirectement. Ce métal n'a d'action sur l'eau ni à froid ni à chaud. Agité pendant longtemps soit dans l'air, soit dans l'eau, ce métal n'est pas attaqué, mais il se divise beaucoup, et apparaît alors sous forme d'une poudre noire. La plupart des acides métalloïdiques n'ont pas d'action sur lui. A froid, il attaque seulement l'acide nitrique concentré, et il en résulte du binoxide de nitrogène, qui colore la liqueur en vert, et du nitrate de binoxide de mercure. Si l'acide est étendu de 4 à 5 parties d'eau, on a ajouté ce liquide, afin de ralentir un peu l'action de l'acide sur le métal qui a dû être employé en excès; faisant bouillir le tout pendant une demi-heure, on obtient du nitrate de protoxide de mercure.

Équations expliquant ces deux réactions.

$$3\,Hg + 4\,(N^2O^5, H^2O) = N^2O^2\nearrow + 3\,(HgO, N^2O^5) + H^2O;$$

$$6\,Hg + 4\,(N^2O^5, H^2O) = N^2O^2\nearrow + 3\,(Hg^2O, N^2O^5) + H^2O.$$

Avec l'acide hyponitrique, il donne du nitrite; concentré et bouillant, l'acide sulfurique est décomposé par lui en acide sulfureux, qui se dégage, et en oxygène qui le transforme en binoxide; il en résulte donc du sulfate de binoxide de mercure. Si l'acide est étendu de son poids d'eau, il se dégage peu d'acide sulfureux et on a du sulfate de protoxide, le métal étant toutefois en excès. Ces réactions sont démontrées par les deux équations suivantes :

$$2\,Hg + 2\,SO^3 + H^2\,O = \overset{\nearrow}{SO^2} + SO^3,\ Hg^2\,O + O\,;$$

$$Hg + 2\,SO + H^2\,O = \overset{\nearrow}{SO^2} + SO^2,\ Hg\,O + H^2\,O.$$

L'acide iodhydrique est aussi décomposé par ce métal, mais à froid et presque aussitôt qu'ils se trouvent en contact; il se dégage de l'hydrogène et du protoiodure de mercure prend naissance.

Ce métal est susceptible de se combiner avec tous les métaux et de donner des amalgames qui sont liquides ou solides selon les quantités de mercure entrant dans leur composition. La plupart peuvent cristalliser; tous sont décomposables par le calorique; en effet, le mercure se volatilise, l'autre métal restant dans la cornue. Si les deux métaux étaient également volatils, la décomposition ne s'effectuerait pas ainsi. L'amalgame d'étain est employé pour mettre les glaces au tain. Celui formé de 4 parties de mercure et d'une de bismuth est employé pour étamer la surface interne des globes de verre et faire ainsi des miroirs convexes.

Quand on met de l'amalgame de potassium ou de sodium dans de l'ammoniaque liquide très-concentrée, il augmente beaucoup de volume, acquiert la consistance du beurre, conserve son éclat métallique, et il ne se dégage aucun gaz. Ce corps est l'hydrure ammoniacale de mercure et de potassium de MM. Thénard et Gay-Lussac. Ce corps est décomposé par tous les corps qui ont de l'action sur le potassium. Un peu de mercure étant placé dans une coupelle de chlorhydrate d'ammoniaque humecté et mise sur une plaque métallique qui communique avec le pôle positif d'une pile, le négatif se rendant dans le mercure. La pile étant en action, on voit le métal augmenter beaucoup, et il se forme le corps regardé par Berzélius comme de l'amalgame d'ammonium. L'opinion du célèbre chimiste suédois est maintenant partagée par la majeure partie des chimistes; et l'existence de ce composé est un fait d'un très-grand poids en fa-

veur de l'existence de l'ammonium, radical se comportant comme un métal lorsqu'il se trouve en présence des autres corps simples, mais à l'état naissant seulement.

Action du mercure métallique sur l'économie animale.— Ce métal, pris à l'état liquide et en grande quantité, a une action tout-à-fait nulle, à moins cependant qu'il ne séjourne long-temps dans l'économie; dans ce cas il peut être absorbé et occasioner quelques accidens; mais cela est extrêmement rare, et dans l'état actuel de la science, il n'y a que trois faits qui tendent à prouver son influence délétère quand il est pris à l'état métallique. Ce métal, très-divisé, ne serait pas administré à l'intérieur sans inconvéniens. A l'état de vapeur ce métal occasione le ptyalisme, le gonflement des gencives, l'amaigrissement, et surtout la paralysie incomplète des membres, avec le tremblement mercuriel; c'est un empoisonnement lent, effectué par absorption cutanée et pulmonaire. Tous les ouvriers qui emploient ce métal sont atteints de ces accidens et peuvent même mourir de consomption.

Les vapeurs mercurielles nuisent à l'incubation et au développement des jeunes animaux, d'après les expériences de M. Gaspard. Dans les environs des usines d'Idria, les vapeurs mercurielles se répandent dans les environs et les habitans de la campagne sont sous son influence à une demi-lieue à la ronde; la végétation elle-même souffre beaucoup de ce voisinage dangereux. Pour le reconnaître dans l'air en quelque petite quantité qu'il y puisse être, on fera passer une très-grande quantité de cet air dans un tube contenant des feuilles d'or; en les soumettant au bout d'un temps convenable à la calcination dans un tube à expérience effilé par son extrémité ouverte; l'or reprendra sa couleur, et un peu de mercure se condensera à la partie effilée du tube. Cette expérience réussit très-bien dans les usines des doreurs où l'on n'emploie pas l'appareil de D'Arcet.

Le mercure, divisé ou éteint par diverses substances telles que la graisse, les huiles, le beurre, etc., cause sur le derme dénudé ou sur les plaies une fluxion inflammatoire peu vive, mais cependant très-évidente. De toutes les préparations pharmaceutiques que l'on fait avec le mercure cru, l'onguent mercuriel est la plus ancienne et la seule employée. On distingue deux espèces d'onguent mercuriel; l'un que l'on nomme onguent gris, ou simple, est composé d'une partie de mercure sur 7 de graisse; l'autre est l'onguent mercuriel

double, ou napolitain : il est formé de parties égales de mercure et de graisse. Ce dernier est presque exclusivement employé. On emploie l'onguent mercuriel comme tonique dans les ulcères syphilitiques ou autres ; dans certaines affections chroniques de la peau, dans les maladies des paupières ; en frictions dans les affections syphylitiques. On a conseillé récemment, dans l'érysipèle, de recouvrir la partie avec de l'onguent napolitain. Les résultats obtenus n'étant pas d'accord les uns avec les autres, on ne peut prononcer sûrement sur cette médication. On dit en avoir retiré de grands avantages dans la péritonite ; on l'applique alors à la dose d'une à deux onces en frictions sur l'abdomen.

Le docteur Trousseau recommande l'onguent mercuriel en frictions dans le traitement du rhumatisme synovial aigu, et il dit en avoir retiré de très-grands avantages. Il fait faire des frictions sur les cuisses et sur le ventre avec deux et même quatre onces du médicament par jour, jusqu'à ce que les gencives se gonflent, ce qui a lieu d'ordinaire à la fin du deuxième jour ou au commencement du troisième. Alors que la salivation commence, il faut avoir bien soin de nettoyer la peau du malade, afin qu'une nouvelle absorption ne puisse avoir lieu ; lui mettre du linge blanc, le tenir chaudement et lui donner des boissons émollientes. Il agit aussi très-bien dans la variole.

On ferait l'analyse de cet onguent en le traitant par de l'éther, ou mieux par de l'essence de térébenthine, qui dissoudrait la graisse. Le résidu étant jeté sur un filtre, on a le mercure à l'état métallique ; cependant, quand l'onguent est récent, il peut contenir 0,01 de protoxide de mercure, car d'après M. Dumas ce métal peut s'oxider par son agitation à l'air humide ; mais au bout de quelque temps la graisse le ramène à l'état métallique. S'il y a du protoxide, on s'en assurera facilement en traitant le résidu de l'éther par l'acide sulfurique étendu d'eau ; alors le mercure métallique ne sera pas attaqué, et le protoxide se trouvera dans la liqueur à l'état de sulfate de protoxide de mercure.

Le mercure est pur, lorsque répandu sur une assiette, il se réunit en globules sphériques et coulant bien. S'il est impur, il fait la queue, c'est-à-dire que chacun des globules laisse après lui, sur la capsule, une trace plus ou moins grande. C'est ainsi qu'est presque toujours celui du commerce ; il peut contenir jusqu'à quarante pour cent de métaux étrangers, tels que du bismuth, du plomb, etc., et cependant

être liquide. On le purifie par la distillation ; pour cela on l'introduit dans une cornue de grès, ou mieux de fonte, dont le col est entouré d'un nouet de linge plongeant dans l'eau ; on chauffe graduellement la cornue, il entre en ébullition, se volatilise, et vient se condenser au fond de l'eau, les métaux étrangers étant restés dans la cornue.

Préparation. — On l'obtient du sulfure naturel que l'on soumet à la distillation dans des cornues de fonte, avec de la chaux éteinte, après l'avoir séparé le mieux possible de sa gangue ; alors il en résulte du sulfure de calcium, du sulfate de chaux, et le mercure vient se condenser dans les récipiens contenant de l'eau. On peut avec avantage, dans certaines localités, substituer le fer à l'oxide de calcium ; alors il en résulte du sulfure de fer. Enfin, à Idria et à Almaden, on l'obtient en décomposant, dans des appareils convenables, le sulfure de mercure réduit en vapeur par l'oxygène de l'air ; alors il se forme de l'acide sulfureux, et le mercure métallique en vapeur, ayant une grande surface à parcourir, se condense et se rend dans les récipiens.

Usages. — Ce métal est employé journellement pour faire les baromètres, les thermomètres, les cuves hydrargyro-pneumatiques ; pour dorer et argenter les métaux, et former les amalgames employés très-fréquemment dans les arts.

OXIDES DE MERCURE.

PROTOXIDE.

Hg^2O.

Ce corps n'existe qu'en combinaison avec les acides à l'état de sels de protoxide de mercure ; mais il n'a pas encore pu être isolé, car il se décompose dès qu'il est mis en liberté, et la poudre noire que l'on obtient n'est autre chose qu'un mélange de binoxide de mercure et de mercure métallique. Si on regarde cette poudre noire à la loupe, on voit des globules mercuriels : pressée dans une peau de chamois, du mercure coule à travers la peau, et dans le nouet on trouve du binoxide après l'expérience. On obtient cette poudre noire en traitant un sel de protoxide de mercure par une dissolution de potasse ; elle se précipite aussitôt, et elle n'a plus besoin que d'être bien lavée et desséchée pour être pure.

BINOXIDE DE MERCURE.

HgO.

Ce corps, qui est toujours le produit de l'art, a porté les noms de précipité rouge, précipité *per se* : ce dernier résultait de l'action directe de l'oxygène sur le mercure à une très-haute température. Anhydre, il est en poudre ou en masses rouge orangé, ou orangé foncé, ou jaune orangé; ces différentes nuances tiennent à sa prépation; à environ + 200° il est rouge-brun, et à mesure que la température baisse la teinte brune diminue de plus en plus, et finit par disparaître entièrement. Hydraté, il est jaune-serin. Ce corps est un peu soluble dans l'eau, à laquelle il communique la propriété de verdir un peu le sirop de violette. Chauffé à + 400° il est décomposé en mercure et oxygène. Exposé pendant long-temps à l'action de la lumière, il devient brun et même noir; c'est du mercure métallique très-divisé qui lui communique cette couleur, l'oxygène ayant été mis à nu : la lumière a donc la propriété de décomposer ce corps. Les corps simples métalloïdes le décomposent tous, excepté cependant le nitrogène, soit directement, soit indirectement, soit à chaud, soit à froid. Tous les acides peuvent, en se combinant avec lui, former des sels. Tous les métaux précédemment étudiés le décomposent en lui enlevant son oxygène et mettant le mercure en liberté. Il est composé de 92,68 de métal et de 7,32 d'oxygène.

P. org. — Il a une saveur métallique très-désagréable mêlée d'un peu d'alcalinité; sans odeur.

Action de ce corps sur l'économie animale. — L'oxide rouge de mercure est vénéneux, soit qu'on le prenne à l'intérieur, soit qu'il soit donné à l'extérieur; car alors il est absorbé. Une demi-once, appliquée sur une plaie faite à la cuisse d'un chien, a produit la mort au bout de quatre jours et demi.

MM. Plouquet et Brachet de Lyon ont rapporté chacun un exemple d'empoisonnement par cette substance. Après son injection dans l'estomac il y a douleurs violentes dans cet organe, puis vomissemens; alors les douleurs de l'estomac devenues un peu moindres, sont remplacées par des coliques atroces, des selles abondantes, des crampes très-douloureuses dans les extrémités inférieures; puis la face se grippe, le ventre devient dur, la peau se refroidit et se couvre de sueurs; les douleurs abdominales sont portées au plus haut degré.

Si la quantité de poison n'est pas trop forte, au moyen des opiacés donnés par la bouche et en lavement, on peut parvenir à guérir les malades, ou au moins à rendre leur état plus supportable.

Action, emploi thérapeutique et doses d'administration. — C'est un des médicamens externes les plus puissans et les plus utiles. A l'état pulvérulent ou en trochisques, il est escharotique; on l'incorpore d'ordinaire à la graisse, au cérat, ou bien on le mêle au sucre quand il doit rester en contact avec les parties, sans exciter une trop vive réaction. Il entre dans la composition de presque toutes les pommades anti-dartreuses et anti-ophthalmiques, dont quelques unes en renferment une quantité trop considérable; telles sont celles du Régent, de Desault, de Richeter, le baume ophthalmique de Saint-Yves.

M. Trousseau emploie la pommade d'oxide rouge de mercure soit pour juguler les érysipèles naissans, soit pour guérir les maladies rebelles de la peau. Il dépasse rarement la dose de quatre grains par gros de cérat, d'axonge ou de beurre de cacao. Il faut le plus souvent affaiblir cette dose dans la crainte d'occasioner des accidens inflammatoires locaux. Mêlé à la dose de un à deux grains à un gros de sucre pulvérisé, le même praticien l'emploie en insufflations dans les maladies chroniques de la gorge et du larynx : il en fait respirer aux malades atteints de coryza chronique, d'ozène ou d'ulcérations des fosses nasales. Le même thérapeutiste insuffle un grain de ce mélange dans les yeux, dans le conduit auditif externe, pour combattre les ophthalmies et les otites chroniques. A l'état pulvérulent on l'emploie pour tuer les poux. Si les enfans avaient des ulcérations à la tête, on se garderait bien de l'administrer; car alors, par son absorption, il pourrait occasioner des accidens graves.

Préparation. — Autrefois on l'obtenait en tenant pendant douze à quinze jours le mercure, à une température de 340°, en contact avec l'air. Maintenant on se le procure en décomposant par la chaleur, dans des fioles ou matras, le nitrate de mercure; il se dégage de l'acide hyponitrique et de l'oxygène si on a employé le nitrate de binoxide, et il ne se dégage que de l'acide hyponitrique si c'est le nitrate de protoxide. Quand le nitrate employé est en poudre fine, l'oxide qui en résulte est jaune orangé et pulvérulent; si les cristaux de nitrate sont volumineux, il est orangé foncé; enfin le nitrate étant en grains cristallins, l'oxide est rouge orangé : c'est ainsi que le veut le commerce.

SELS DE MERCURE.

Généralités. — Ces sels sont tous décomposables par la chaleur, excepté quelques sels haloïdes qui sont volatils; solubles ou insolubles dans l'eau, quelques uns précipitent même par ce liquide. Ils ont tous une saveur styptique, métallique très-désagréable, se faisant principalement sentir vers le gros de la langue et l'arrière-bouche, où on éprouve un sentiment d'astriction très-incommode, à moins toutefois qu'ils ne soient insolubles. Traités par une lame de cuivre ou d'argent, le mercure est précipité. Calcinés au rouge avec de la potasse en excès, avec ou sans charbon, ils donnent le métal, qui se rassemble toujours en globules dans un appareil à boules convenablement refroidi, et servant de récipient.

Caractères distinctifs des proto et des deutosels, exposés comparativement. — Les sels de protoxide précipitent en noir par les alcalis, ce précipité est un mélange de mercure et de binoxide; les sels de binoxide précipitent en jaune par les mêmes réactifs : le précipité est de l'hydrate de binoxide. Les premiers en blanc par l'acide chlorhydrique et le chlorure de sodium, le précipité se dissout dans l'eau de chlore et l'eau régale, c'est du calomel ; 1/300,000ᵉ de sel mercuriel dans l'eau est rendu sensible par ce réactif ; ce précipité noircit par l'ammoniaque et ne se dissout pas dans ce réactif. Si on opérait au moyen de ce réactif sur le protonitrate de mercure en solution concentrée, et à chaud, on n'obtiendra pas de précipité, parce qu'il y aura du chlore de mis à nu par la réaction de l'acide chlorhydrique en excès sur l'acide nitrique mis en liberté, et qu'il en résultera du bichlorure de mercure soluble dans l'eau. Pour réussir, il faudra donc opérer à froid et sur des dissolutions non concentrées. Les deuxièmes n'éprouvent rien de la part de ces réactifs. L'iodure de potassium précipite les premiers en jaune verdâtre : c'est du protoiodure de mercure. Les deuxièmes en rouge-carmin ; ce précipité est soluble dans un excès du réactif : c'est du biniodure de mercure. L'ammoniaque précipite les seconds en blanc : c'est un sel double ammoniaco-mercuriel. Les premiers précipitent en noir par l'acide sulfhydrique et les monosulfures ; les deuxièmes ne précipitent en noir par ces réactifs qu'en y ajoutant un excès du réactif ; le précipité est d'abord blanc sale, puis rougeâtre, et enfin noir. Lorsque le précipité formé n'est pas noir, il est formé de bisulfure de mercure combiné avec l'excès de sel mercuriel employé. Le chromate neutre de potasse

précipite les premiers en rouge foncé et les sels de binoxide en jaune rougeâtre : dans le premier cas c'est du chromate de protoxide, et de binoxide dans le deuxième cas.

SELS HALOÏDES.

CHLORURES DE MERCURE.

PROTOCHLORURE.

Cl Hg.

Ce corps, qui a été connu sous les différens noms de calomel, calomelas, sublimé doux, mercure doux, panacée mercurielle, précipité blanc, aquila alba, est presque toujours le produit de l'art. On en trouve des traces dans la nature.

Il est solide, blanc, insoluble dans l'eau; chauffé, il fond d'abord, puis se volatilise sans altération. Exposé à la lumière, il ne tarde pas à jaunir, seulement quand il est cristallisé; alors il a été décomposé par la lumière en mercure métallique qui colore la masse en jaune ou même en noir, et en bichlorure. Ses cristaux sont des prismes à base rectangulaire dont les angles solides sont tronqués et remplacés par des faces rhomboïdales; ce qui fait qu'ils semblent terminés par deux pyramides à quatre faces rhomboïdales. Le sublimé corrosif obtenu par sublimation nous a semblé cristallisé de la même manière. L'air n'a pas la moindre action sur lui, soit à froid, soit à chaud. Le chlore le fait passer à l'état de bichlorure : il en est de même de l'eau régale. Les acides nitrique et sulfurique bouillans le transforment en bichlorure et en nitrate, ou sulfate de binoxide. Les acides sulfhydrique et iodhydrique le transforment en sulfure, en protoiodure et en acide chlorhydrique. Les alcalis en solution dans l'eau le font passer aussitôt au noir : cette poudre noire est un mélange de binoxide et de mercure, et il s'est formé un chlorure alcalin. L'iode le décompose, et il en résulte du bichlorure de mercure, et un mélange de protoiodure et d'un peu de biniodure de mercure : ce sera tout biniodure si la quantité d'iode employé est suffisante. Tous les corps, soit métalloïdes, soit métaux, qui auront pour le chlore une plus grande affinité que le mercure, ou qui seront plus électro-positifs que lui, décomposeront le protochlorure en s'emparant du chlore et



mettant le métal en liberté. Chauffé dans des vases de verre, il s'électrise positivement et le verre négativement. Il est formé de 85,1 de mercure et de 14,9 de chlore.

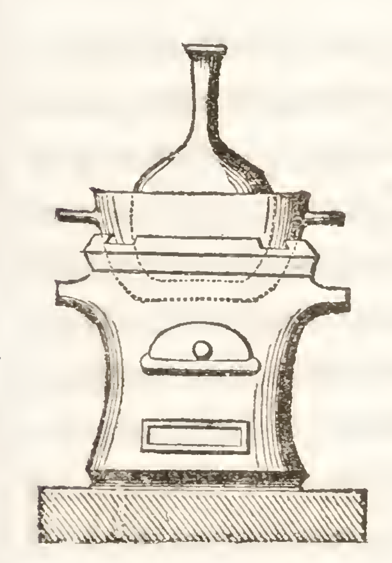
P. org. — Il est inodore et insapide.

Action thérapeutique et emploi médical. — Mis en contact avec les membranes muqueuses, il y détermine une fluxion inflammatoire assez vive, et à ce titre il est purgatif à la dose de 2 à 20 grains. Il n'a aucune action sensible sur la peau revêtue de son épiderme ; mais si le derme est dénudé, ou si on l'applique sur des plaies suppurantes ou sur des ulcères, il cause d'abord une vive cuisson et appelle vers ce point une fluxion peu violente. Ce corps n'a jamais donné lieu à l'empoisonnement, et même rarement il a fait saliver, à moins que l'on n'en ait donné de fortes doses et pendant long-temps. Les selles, sous son administration interne, prennent toujours la couleur vert foncé ; c'est en quelque sorte caractéristique de son action. Il s'emploie dans les mêmes cas que le binoxide, mais il est beaucoup moins actif. Bretonneau conseille de l'insuffler dans la gorge dans le cas d'angine pelliculaire ; M. Trousseau l'a souvent insufflé dans le larynx pour combattre la laryngite chronique. Bretonneau le suspend dans l'eau gommeuse et l'injecte dans la vessie, le canal de l'urètre, le vagin, le conduit auditif externe, les fosses nasales, pour modifier les phlegmasies simples ou spécifiques dont la membrane muqueuse peut être le siége. On saupoudre avec beaucoup d'avantage avec ce corps pur, ou mêlé à parties égales de sucre, les ulcères ou les plaies sordides, ou atteintes de pourriture d'hôpital, ou revêtues de sécrétions pultacées de mauvaise nature. On emploie dans les mêmes cas les cérats ou pommades au calomel. On insuffle journellement avec succès dans l'œil, dans le cas d'ulcères de la cornée transparente ou de taies dont on veut obtenir la résolution, un mélange de calomel et de sucre. Ce médicament, administré à petites doses, paraît être absorbé, et agit alors comme les autres préparations mercurielles : dans ce cas il est antisyphilitique.

M. Beid Clanny dit avoir obtenu les résultats les plus avantageux de l'emploi de ce médicament à la dose énorme de deux gros par jour dans l'hydrocéphale ; aussi en peu de temps saturait-il en quelque sorte l'économie de mercure, et changeait-il ainsi la constitution. Depuis qu'il a adopté cette méthode, il ne considère plus l'hydrocéphale comme aussi redoutable. Dans le croup, le calomel à haute dose, et en même temps des frictions mercurielles sur le cou,

peuvent être très-avantageuses, en modifiant tellement le sang qu'il ne puisse plus fournir à la fatale sécrétion. On le donne d'ordinaire, associé à des médicamens appropriés, dans les affections chroniques du foie. Ce médicament, donné matin et soir à la dose d'un demi-gros, est un moyen très-puissant contre la dysenterie.

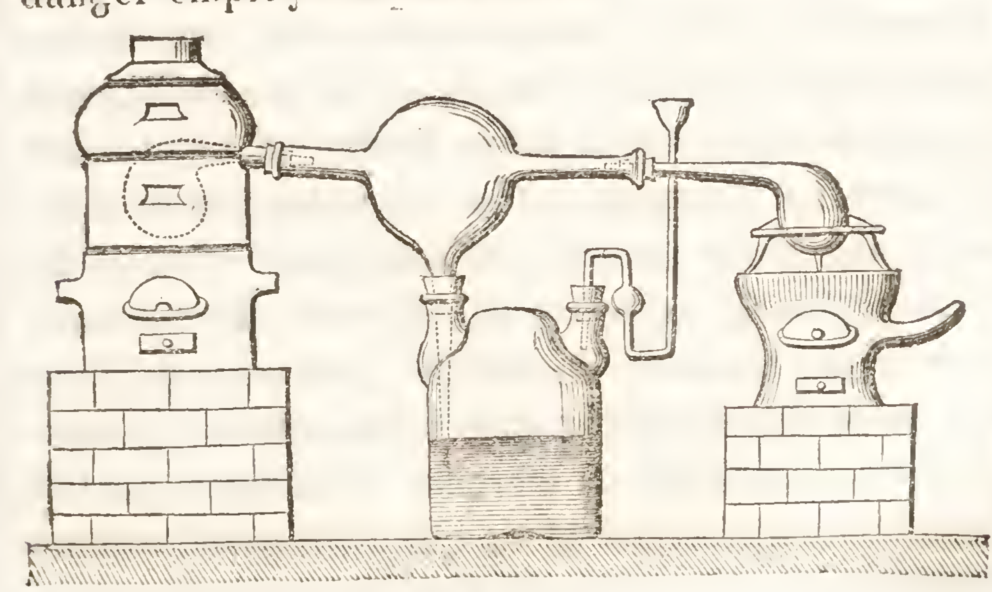
Préparation. — On le prépare, par le troisième procédé, en décomposant le protonitrate de mercure dissous dans de l'eau aiguisée de quelques gouttes d'acide chlorhydrique pour empêcher la précipitation du sous-nitrate, par une dissolution de chlorure de sodium, que l'on ne devra pas employer en excès. Une fois précipité, on le lavera bien, puis on le desséchera à l'étuve : ainsi obtenu, il est pur. On l'obtient encore en chauffant dans un matras, au bain de sable, un mélange intime de six parties de sulfate de protoxide de mercure et quatre parties de chlorure de sodium préalablement desséché : il se sublime peu à peu et vient cristalliser sur la partie du vase qui est hors du bain de sable, et du sulfate de soude se trouve au fond du matras.



Équation démontrant cette réaction.

$$4(SO^3, Hg^2 O) + 4(cl^2 Na) = 4(cl^2 Hg^2 + 4(SO^3, Na^2 O.)$$

Ainsi obtenu, il contient toujours une certaine quantité de bichlorure de mercure, provenant de ce qu'il est très-difficile d'obtenir du sulfate de protoxide de mercure entièrement exempt de sulfate de binoxide. On le purifie en le broyant avec de l'eau et le lavant à grande eau, qui dissout tout le bichlorure; alors il peut être sans danger employé en médecine.



Le calomel à la vapeur se prépare de la même manière, si ce n'est que l'on substitue une cornue de grès au matras et que l'on fait arriver, dans un récipient contenant de la vapeur

d'eau, le protochlorure aussi en vapeur; alors, ces deux corps se condensant ensemble, le calomel se trouve divisé, et le bichlorure est enlevé par l'eau, que l'on ajoute bouillante sur le filtre sur lequel on l'a jeté, l'expérience étant terminée, jusqu'à ce que l'eau de lavage ne précipite plus par l'eau de chaux.

BICHLORURE DE MERCURE.

$Hg\ Cl^2$.

Ce corps, qui est le produit de l'art, est connu depuis très-longtemps sous le nom de sublimé corrosif, de muriate oxygéné de mercure, etc.

Il est d'ordinaire en masses blanches, compactes, demi-transparentes sur leurs bords, hémisphériques et lisses supérieurement, concaves et rugueuses inférieurement, ces rugosités sont produites par de très-petits cristaux brillans. Il cristallise en aiguilles aplaties que l'on a comparées à des barbes de plume ou à des lames de poignard. Exposé à l'air, il devient opaque et pulvérulent à sa surface. Sa pesanteur spécifique est de 5,1898. Chauffé, il se volatilise, sans se fondre, à une température plus basse que le précédent; à l'air, ses vapeurs sont blanches et ont une odeur piquante mais non alliacée. Il serait très-dangereux d'en respirer, même en très-petite quantité. Il est soluble dans 16 parties d'eau froide et dans 3 de ce liquide bouillant, qui, par le refroidissement, en laisse déposer des cristaux anhydres. Sept parties d'alcool froid en dissolvent trois, et s'il est bouillant, il en dissout alors moitié plus; il est encore beaucoup plus soluble dans l'éther, qui l'enlève même à l'eau, et forme, après, une légère agitation, à la surface du liquide, une couche plus légère qui en est chargée; en abandonnant à lui même, à l'air, ce liquide éthéré après l'avoir décanté à l'entonnoir, l'éther s'évapore et ce sel reste en liberté et à l'état solide dans la capsule. Tous les corps que nous avons dit décomposer le protochlorure, ont la même action sur lui. Il nous offre tous les caractères des chlorures et tous ceux des sels de binoxide de mercure. Sa dissolution, traitée par une petite quantité de chaux, donne un précipité rouge, c'est de l'oxichlorure de mercure, qui devient jaune-serin par un excès du réactif, c'est alors de l'hydrate de binoxide. L'acide chlorhydrique peut le dissoudre et le transformer en chlorhydrate de bichlorure de mercure. L'ammoniaque fait naître dans sa dissolution un précipité blanc qui est regardé comme de l'oxichlorure ammoniacal. Il joue le rôle d'acide relativement aux

chlorures alcalins, avec lesquels il se combine et forme des composés cristallins : toutes les substances organiques peuvent à la longue le décomposer et le ramener à l'état de protochlorure, et même de mercure coulant.

La présence d'un chlorure alcalin dans la liqueur lui donne plus de stabilité et prévient cette décomposition. Mis en contact avec de l'albumine, ou blanc d'œuf, il se forme aussitôt un précipité, donc réaction chimique ; ce précipité est insoluble et est, selon le professeur Orfila, tout-à-fait sans action sur l'économie animale.

Le bichlorure de mercure est formé de 74,04 de mercure et de 25,96 de chlore.

Action de ce corps sur l'économie animale. — Administré à doses fractionnées, comme les autres préparations mercurielles, il ne donne lieu à aucun accident ; en effet, on peut s'en convaincre journellement, en suivant avec soin le traitement d'un syphilitique. Dans certains cas, mais en plus petit nombre, il a occasioné les accidens suivans : Sécrétion plus abondante de la salive ou ptyalisme ; tuméfaction des gencives et des joues ; fétidité de l'haleine ; vacillation des dents ; aphthes et ulcérations sur divers points de la membrane buccale ; engorgement inflammatoire des glandes salivaires ; coloration brunâtre ou noirâtre des dents, carie et chute de ces os ; exostoses, coliques, cardialgie, digestion difficile et mauvaise ; extinction graduelle de la voix ; toux et bronchite chronique pouvant être suivies de phthisie ; amaigrissement de plus en plus prononcée, fièvre lente, marasme et mort. Ces accidens ont coutume d'être regardés comme la conséquence de la mauvaise administration de cette substance, soit qu'elle ait été donnée à trop fortes doses, soit que le sujet ait fait des écarts de régime, etc. Chacun de ces symptômes peut exister isolément, ou bien plusieurs peuvent se montrer sur le même individu. Ces effets ont eu lieu, soit que le mercure ait été appliqué à l'extérieur, soit qu'il ait été donné intérieurement ; car ce métal occasione aussi ces accidens ; il a donc dans ce cas dû être absorbé ; cependant cette absorption n'a pas encore été prouvée matériellement, les expériences de chimie analytique les mieux faites n'ayant encore pu démontrer la présence du mercure, soit dans les fluides, soit dans les solides d'individus soumis depuis long-temps à des traitemens mercuriels.

Pris à hautes doses, le sublimé corrosif développe principalement les symptômes suivans : Le malade se plaint d'une saveur cuivreuse

métallique, insupportable, et telle qu'elle a quelquefois empêché d'avaler le poison; il se développe une inflammation de la gorge avec constriction continue du pharynx, beaucoup plus prononcée que dans tout autre poison métallique. Elle s'oppose à la déglutition et fait rejeter tous les liquides que veut avaler le malade; l'inflammation locale qui survient, peut se terminer par gangrène et même déterminer la mort, le poison n'étant pas parvenu dans l'estomac. Puis surviennent des nausées et des vomissemens de matières sanguinolentes, avec douleurs très-vives le long de l'œsophage et principalement dans l'estomac, le cou est douloureux à la pression. Toute l'habitude du malade exprime la souffrance et toute l'horreur de sa position; la soif est très-vive, mais les liquides ne peuvent être avalés. Le malade est plongé dans un abattement profond; il y a refroidissement de la peau et sueurs froides à sa surface. Déjections alvines sanguinolentes, beaucoup plus fréquentes que dans tout autre empoisonnement, accompagnées d'épreintes et d'un sentiment de vive cuisson à l'anus; le besoin d'aller à la selle est si pressant que les malades y cèdent dans leur lit. Il y a une excitation des voies urinaires avec suppression d'urine presque complète; cette suppression peut durer jusqu'au moment de la mort; souvent même il y a érection douloureuse du pénis. Insensibilité d'une portion du corps, débutant ordinairement par les pieds et s'étendant peu à peu au tronc. L'affaiblissement des contractions du cœur est très-marqué, le pouls est filiforme, à peine sensible; la respiration est très-lente, des sueurs froides apparaissent, le pouls diminue de plus en plus; des syncopes de plus en plus fréquentes ont lieu, et enfin les malades expirent, ayant encore leurs facultés intellectuelles dans toute leur intégrité.

Altérations pathologiques. A l'ouverture du corps on trouve une tuméfaction de la luette et des piliers du voile du palais avec teinte violacée de ces parties, l'épiglotte injectée ainsi que les cartilages du larynx et toute la cavité de la trachée; l'injection et la rougeur s'étendent même jusqu'aux plus petites ramifications de la trachée. L'œsophage, d'une couleur blanchâtre, est quelquefois profondément altéré, surtout si des morceaux de sublimé sont restés en contact avec lui; l'estomac est contracté et enfoncé sous les côtes, sa surface externe est violette et tachetée de points d'un rouge brunâtre, disséminés principalement le long de ses deux courbures et lui donnant l'aspect d'un granit rouge à fond violet. Des ecchymoses nombreuses existent le long de l'insertion des deux épiploons avec teinte noire

très-prononcée ; l'intestin grêle et le gros intestin sont en général peu injectés. Vue à l'intérieur, la muqueuse stomacale est de couleur rouge brique et ses replis sont noirs ; elle offre des érosions multipliées, et les vaisseaux, fortement injectés, y forment un lacis noirâtre. Lorsqu'une portion du poison a séjourné dans l'estomac, on trouve une ou plusieurs plaques grisâtres provenant de la décomposition du sublimé dans l'intérieur même du tissu, à la surface duquel il existe une couche blanchâtre, qui n'est autre chose que du calomélas.

Le sublimé en poudre, introduit dans le rectum d'un individu qui vient d'expirer, et laissé en contact pendant vingt-quatre heures, donne un aspect granuleux et rugueux à la membrane muqueuse ; il la colore en blanc d'albâtre ; les vaisseaux sont injectés et un cercle rosé très-limité entoure les points que la substance toxique a touchés. Les phénomènes sont absolument les mêmes quand il a été introduit une heure et demie après la mort. Après vingt-quatre heures, la muqueuse est tapissée par une matière grisâtre parsemée de points blancs ; il n'y a ni injection des vaisseaux sanguins, ni couleur rosée. Il n'est donc pas possible de confondre le cas où il a été introduit immédiatement après la mort, avec son administration pendant la vie.

On trouve quelquefois des taches rougeâtres ou noirâtres dans les cavités du cœur, ainsi qu'à la fin des gros intestins ; le cerveau peut aussi être gorgé de sang. Ce poison, appliqué sur le tissu cellulaire des animaux, peut être absorbé, et partant causer la mort ; il agit localement comme corrosif violent, il a aussi une action sur le cœur, dont il diminue la contractilité, et enfin sur le système nerveux.

Antidotes et traitement de cet empoisonnement. — L'albumine proposée et employée par le professeur Orfila, selon certains chimistes, ne fait que masquer le poison sans en neutraliser entièrement toutes les propriétés toxiques, à moins toutefois que l'eau albumineuse n'ait été donnée en très-grande quantité ; en effet, huit blancs d'œuf ayant été administrés, n'ont pas empêché l'animal, qui avait pris 6 grains de sublimé, de périr en trois jours. D'après ses expériences, le professeur Orfila tire ces conclusions, que le corps triple formé par l'albumine, le chlore et le mercure, peut être pris sans danger à forte dose ; que si on donne une très-grande quantité de blanc d'œuf, parfaitement délayé dans l'eau et mêlé au sublimé en dissolution, l'action délétère du poison est très-peu sensible ; que les chiens qui ont pris 12 ou 15 gr. de sublimé, pouvant vomir, périssent rarement

quand on leur administre de l'eau albumineuse, qui semble aussi favoriser le vomissement; que de toutes les substances proposées jusqu'à ce jour comme contre-poison de ce corps, l'albumine avalée en quantité suffisante est la seule utile. M. Devergie, d'après des expériences qui lui sont propres, regarde le jaune d'œuf, délayé dans l'eau, comme agissant plus sur le poison que le blanc d'œuf; en effet, un jaune d'œuf peut neutraliser 3 grains de sublimé, et en outre cette boisson répugnera beaucoup moins. Taddey, pour arriver au même but, a proposé le gluten uni au savon noir. On prépare ce contre-poison, en faisant un mélange de six parties de gluten frais et de dix parties de savon noir, triturés ensemble dans un mortier, de manière à avoir une mixture complète, que l'on étend par couches minces sur des assiettes, et que l'on fait sécher à l'étuve pour pouvoir réduire les substances en poudre; c'est dissoute dans l'eau, que cette poudre s'emploie. Ce corps neutralise une plus grande quantité de poison que l'albumine et même que le jaune d'œuf; ainsi un demi-gros dissous dans une once d'eau distillée, peut neutraliser 3 gr. de sublimé. Mais l'aspect, l'odeur et la saveur de cette dissolution sont tout-à-fait repoussans.

D'après M. Lassaigne, le bichlorure de mercure n'est pas décomposé par l'albumine, mais il se combine avec elle intégralement, comme il l'a démontré dans un mémoire lu à l'Institut en 1837; le précipité qui en résulte est formé de 6,55 de bichlorure mercuriel, et de 93,46 d'albumine. Ce précipité non desséché est légèrement soluble dans l'eau; mais il se dissout assez bien dans les dissolutions des chlorures, iodures et brômures de potassium, de sodium et de calcium; dans les acides phosphorique, sulfureux, sulfhydrique, arsénieux, acétique; oxalique ou hypocarbonique, tartrique, etc. Mais il ne se dissout pas dans les acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique. Les eaux de potasse, de soude, de chaux et d'ammoniaque dissolvent, à froid, ce précipité, et au bout de quelques jours, du mercure très-divisé, se trouve déposé au fond du liquide. Si on traite sa dissolution, dans le chlorure de sodium en solution aqueuse, par l'éther hydrique ou oxyde d'éthyle, on en retire du bichlorure de mercure, mais en très-petite quantité. Si on verse, dans cette même dissolution, du protochlorure d'étain en quantité suffisante, on obtient un précipité de protochlorure de mercure, ou même de mercure métallique, mais très-divisé; dans ce dernier cas on a employé un excès de protochlorure d'étain.

Équations explicatives de ces réactions :

$$2\,(Cl^2\,Hg) + Cl^2\,Sn + Aq = Cl^4\,Sn + 2\,(Cl\,Hg) + Aq.$$
$$2\,(Cl^2\,Hg) + 2\,(Cl^2\,Sn) + Aq = 2\,(Cl^4\,Sn) + 2\,Hg + Aq.$$

Une dissolution aqueuse de deux atomes de sublimé, et de trois atomes de chlorure de sodium, ne précipite pas l'albumine. Le précipité formé par le bichlorure de mercure dans l'albumine, à froid, est seulement de l'albumine.

Nous croyons que des travaux du chimiste célèbre que nous venons de citer, on peut conclure que, si ce précipité n'était pas rejeté par le vomissement lorsqu'il s'est formé dans l'estomac, l'albumine qu'il contient serait digérée, et alors du sublimé, mis en liberté, empoisonnerait encore l'individu, mais beaucoup plus lentement.

Soit que l'on ait employé l'albumine, le gluten ou le jaune d'œuf, il faut, pour espérer quelques résultats avantageux de leur administration, qu'ils soient donnés dans les premières minutes de l'empoisonnement. Si le poison est à l'état solide dans l'estomac, ils sont tout à-fait inefficaces. Il faut favoriser les vomissemens en faisant avaler au malade le plus de liquide possible, et combattre la phlegmasie consécutive par les moyens ordinaires.

Modification que le bichlorure de mercure peut subir de la part des liquides, ou des solides végétaux ou animaux. — Toutes les substances végétales et animales peuvent opérer, soit immédiatement, soit à la longue, la décomposition de ce corps et le transformer en protochlorure; il en est de même des extraits, des huiles fixes et volatiles, des résines. L'infusion de thé est immédiatement troublée par lui ; il se forme un précipité blanc jaunâtre qui est rassemblé au fond du vase au bout d'une demi-heure ; mais le liquide surnageant en laisse encore déposer une certaine quantité dans l'espace de 8 jours. Il en est de même pour la décoction de quinquina, quoique l'action soit plus rapide. L'infusion de noix de galle ne le trouble qu'au bout de six ou sept heures. La solution de sucre ne l'altère que faiblement, et seulement à la température de l'ébullition. Quatre parties de gluten ramènent à l'état de calomel une partie de sublimé; la fibrine opère la même décomposition; l'albumine en précipite moins; la matière caséeuse du lait agit aussi sur lui, mais l'effet n'est pas immédiat. Le sang et le sérum agissent comme l'albumine; enfin une foule de matières animales solides le décomposent, telles sont la fibrine : les membranes mu-

queuses et séreuses, la substance cérébrale, etc. Ces substances se raccornissent, diminuent de volume, et, desséchées, deviennent plus ou moins friables, grisâtres à leur surface; là se trouve une couche de calomel mélangé à de la matière organique altérée. Cette réaction a aussi bien lieu dans le corps vivant, que dans les parties privées de vie; cette décomposition est tantôt complète au bout d'un temps très-court, tantôt au contraire elle se fait plus ou moins long-temps attendre, la substance animale étant cependant en grande quantité. Jamais cette décomposition n'est poussée assez loin pour qu'à l'autopsie on retrouve du mercure métallique. On ne trouvera donc du mercure cru que dans le cas où le malade aurait pris une préparation où il se trouve à cet état, tels seraient l'onguent gris, le sucre mercuriel, etc. Cependant si du fer, du cuivre, du sulfate de protoxide de fer, étaient donnés à un malade empoisonné par cette substance, du mercure serait mis en liberté, mais alors à l'état de globules qui, la plupart du temps, ne sont bien appréciables qu'à l'aide de la loupe, et non en globules très-gros, comme cela aurait lieu dans le cas où de l'onguent napolitain aurait été donné.

Le lait précipite le sublimé par sa matière caséeuse qui l'entraîne avec elle, mais sans décomposition; il est seulement enveloppé, et dans ce cas le poison agit à mesure que le caséum est digéré, et l'empoisonnement n'en a pas moins lieu; en effet, dans un cas de ce genre, M. Barruel ayant dissous la matière caséeuse coagulée, obtint, dans la liqueur traitée par la potasse, un précipité jaune-serin d'hydrate de binoxide de mercure; le lait n'est donc pas un contre-poison du sublimé corrosif. Quelques chimistes ont élevé de semblables doutes sur l'albumine, mais avec beaucoup moins de fondement, comme nous l'avons dit plus haut en nous occupant des contrepoisons de cette terrible substance.

Mélangé à l'eau-de-vie, ce poison n'éprouve absolument rien; à l'éther fort peu de chose, mais avec le vin, au bout d'un certain temps, il y a un précipité plus ou moins abondant, selon les quantités de substance toxique employées; le liquide ne se trouble qu'au bout de quarante-huit heures, si le sublimé est dans le vin dans le rapport de 1 à 25; si la quantité de sublimé est plus grande, il se dépose presque aussitôt un précipité violacé, couleur lie de vin, et le liquide se trouve plus ou moins décoloré selon l'abondance du précipité; mais il ne est jamais entièrement; dans le cas où le poison serait dans le vin selon le rapport indiqué plus haut, ce liquide pourrait être donné

pour du vin et il empoisonnerait certainement; le sublimé ne coagule le lait que lorsqu'il y a été mis en grande quantité ; la bière et le cidre ne se troublent que dans la même circonstance. Le thé, le décocté de quinquina le précipitent aussitôt très-abondamment. Sa saveur est tellement désagréable, que souvent des mélanges toxiques n'ont pu être pris par des individus bien déterminés à se suicider, et à plus forte raison s'opposera-t-elle à ce que cet empoisonnement soit effectué sur une autre personne. L'aspect des alimens solides est à peine influencé par lui, mais leur saveur s'oppose à ce qu'ils puissent être mangés ; aussi, dans ces cas, la plupart du temps le crime est commis au moyen de l'acide arsénieux.

Recherches toxicologiques. Si l'on a à opérer sur des liquides, ils seront ou non mélangés de matières solides ; dans le premier cas, il faudra séparer le liquide des matières solides ou du dépôt qui pourrait y exister : ces substances étant mises à part et conservées avec soin, on agira sur la partie liquide comme nous allons le dire. Si ces liquides sont colorés, il faudra en opérer la décoloration au moyen d'un courant de chlore, qui devra être continué jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité dans la liqueur, ce dont on s'assure en en filtrant un peu et faisant passer quelques bulles de chlore dans la liqueur filtrée ; après avoir, au moyen de la chaleur, chassé l'excès de chlore, on aura recours aux réactifs que nous avons indiqués pour les sels de binoxide de mercure, si toutefois on a une quantité de liquide telle qu'elle permette de faire un nombre suffisant d'expériences, sans cependant en user toute la quantité ; car de ce que l'on n'aurait obtenu de précipité par aucun d'eux, il ne faudrait pas en conclure à l'absence d'une préparation mercurielle dans le liquide. Alors on aura recours au moyen suivant : On construira avec une lame d'or bien unie et une lame d'étain de deux lignes de largeur sur deux pouces environ de longueur, bien polie et bien décapée, une petite pile, en contournant la lame d'or sur la lame d'étain, de manière que leurs surfaces soient en contact le plus immédiatement possible, ayant eu soin d'en fixer les extrémités avec du fil ; ce petit appareil est dû à James Smitson. Cela posé, on plonge l'appareil dans la dissolution, préalablement acidulée par quelques gouttes d'acide chlorhydrique ; après l'y avoir laissé séjourner pendant vingt-quatre heures, ou bien la lame d'or n'a rien éprouvé, ou bien ses parties libres sont plus ou moins blanchies, on reconnaît que cette couleur est due au mercure en chauffant dans un petit tube à expérience, dont l'extrémité a été effilée à la lampe, la

lame d'or desséchée entre des feuilles de papier joseph et roulée sur elle-même, alors le mercure se volatilise et se rassemble en globules dans la partie effilée du tube. Si la lame d'or avait été blanchie par un peu d'étain, elle ne reprendrait pas sa couleur dans le tube et en outre l'acide chlorhydrique enleverait la tache. Cet appareil est sans contredit le meilleur moyen de reconnaître le mercure en quantité très-minime dans une liqueur, et elle sera sensible dans un liquide qui ne contiendra que 1/80,000 de sel mercuriel ; si donc elle n'agissait pas dans un liquide, avant de se prononcer, il faudrait concentrer cette liqueur et la traiter alors par le chlore, si elle ne l'avait pas encore été, afin de rétablir à l'état de sublimé celui qui, sous l'influence du calorique, aurait été ramené à l'état de calomel, et partant d'insolubilité par les substances organiques contenues dans le véhicule ; puis, après filtration et dégagement de l'excès de chlore, on l'y laisserait quarante-huit heures s'il n'y avait encore rien au bout de vingt-quatre heures, puis on agirait sur la lame d'or comme nous l'avons dit plus haut.

Pour reconnaître que le mercure était dans la liqueur suspecte à l'état de deutochlorure, on traitera ce liquide par le nitrate de protoxide d'argent, et la quantité de chlorure d'argent obtenue, les liquides contenant par eux-mêmes une certaine quantité de chlorures de sodium ou de potassium, pourra amener à déterminer s'il y était à l'état de sublimé, surtout si la petite pile y décèle du mercure, il est évident que dans ce cas on n'aura pas dû avoir recours au chlore ni à l'acide chlorhydrique. Du reste, dans un cas semblable, il n'importe pas tant de connaître à quel état s'y trouve le mercure, qu'il est non seulement nécessaire, mais même indispensable d'en retirer le mercure à l'état métallique, ce à quoi on arrive comme nous l'avons dit plus haut.

Si les liquides ne nous ont rien fourni, nous analyserons alors les solides, tels que le canal digestif ou autres tissus contenant ou pouvant contenir la préparation mercurielle cherchée. On commencera par examiner les tissus le plus attentivement possible à l'œil nu, ou même à la loupe, si on y aperçoit les taches grisâtres que nous avons signalées comme appartenant au sublimé corrosif, on aura soin de les enlever afin d'en faire l'analyse séparément ; si on aperçoit à la surface une poudre blanche, on l'enlevera avec un scalpel, on la placera dans l'eau, et si elle se dépose promptement et isolément, on devra rechercher si ce ne serait pas du calomélas qui aurait été administré

pendant la vie ; en effet, dans ce cas il est toujours blanc, tandis qu'il est gris-noirâtre lorsqu'il provient de la décomposition du sublimé par les matières organiques. Après cet examen les matières seront mises dans une capsule de porcelaine, et traitées à une température de $+60$ à $+70°$, et peu à peu par de l'acide chlorhydrique fumant ; on agitera la matière avec une baguette de verre, et elle ne tardera pas à se transformer en une bouillie brunâtre homogène, la matière organique se trouvant dissoute ou au moins très-divisée par l'acide chlorhydrique, dont on chassera alors la majeure partie par le calorique, sans cependant pousser l'évaporation jusqu'à siccité ; le résidu sera ensuite repris par une suffisante quantité d'eau distillée, pour dissoudre ou suspendre toute la matière, de sorte que le tout soit assez liquide pour le faire traverser par un courant de chlore gazeux, jusqu'à décoloration complète; alors on filtrera et on plongera dans la liqueur filtrée la pile de Smitson, et on retirera le mercure comme nous l'avons énoncé plus haut ; pour retirer tout le mercure il faudra employer plusieurs piles, dont les lames d'or seront traitées comme il a été dit plus haut afin d'en retirer le mercure coulant. En agissant de cette manière, il est impossible, dit M. Devergie, que le sublimé échappe aux recherches de l'expert, à quelque état qu'il se trouve dans les matières étudiées.

Ce procédé est de beaucoup préférable à celui qui consistait à traiter la matière animale par de la potasse caustique, puis à distiller la masse dans une cornue de grès après l'avoir préalablement desséchée, à dissoudre plus ou moins facilement l'huile empyreumatique, formée par l'action du calorique, avec de l'essence de térébenthine bien rectifiée, afin d'apercevoir les globules métalliques, qui, quoique existans, pourraient bien ne pas être ou être très-difficilement aperçus, le mercure se trouvant éteint par l'essence de térébenthine elle-même.

Mélange de sublimé corrosif et d'acide arsénieux, ou d'acétate de plomb ou d'émétique. — Si ce mélange devait être analysé, on y parviendrait en enlevant le sublimé au moyen de l'éther, et on agirait sur chacun des deux corps au moyen des réactifs.

Mélange de sublimé et d'acide sulfurique, ou nitrique ou phosphorique, ou oxalique. — On saturera la liqueur par la potasse, et, après l'avoir évaporée à siccité, le résidu sera traité par l'éther qui dissoudra le sublimé sans attaquer l'autre corps ; le départ de chacun de ces corps étant fait, il sera très-facile d'arriver promptement à la connaissance de chacun d'eux.

Action thérapeutique, doses et mode d'administration. Ce corps, ainsi que tous les mercuriaux, pris à certaines doses, exerce sur l'économie de très-grands ravages; et ce n'est qu'à très-petites doses que la médecine le réclame, encore, dans ce cas, sous certaines influences, peut-il occasioner des accidens plus ou moins graves.

Lorsque les malades sont soumis pendant quelque temps à l'emploi des mercuriaux, ils se décolorent, le sang est beaucoup plus fluide et moins coloré qu'avant le traitement; si, malgré cela, on continue d'administrer le médicament, les paupières et les jambes s'infiltrent, et bientôt les malades tombent dans un état d'anasarque général. En même temps des palpitations surviennent, des hémorrhagies se déclarent; si c'est chez des femmes, elles deviennent chlorotiques, etc. La salivation est le premier phénomène de la saturation mercurielle, si j'ose m'exprimer ainsi; cependant elle survient quelquefois lorsqu'une ou deux administrations mercurielles ont été faites, mais cela peut dépendre de doses trop fortes, ou d'une température froide et humide : mais avant qu'elle ne soit arrivée, il est facile de la prévoir. En effet, les gencives se gonflent, deviennent un peu douloureuses et chaudes, se recouvrent d'une pellicule blanche et très-fine, l'haleine devient fétide et le gonflement de gencives augmente; puis enfin la salivation ne tarde pas à succéder à l'état de sécheresse de la bouche. En suspendant le traitement à temps pour le reprendre ensuite, soit plus méthodiquement, soit à plus petites doses, les accidens ne vont pas jusqu'à la salivation, mais lorsqu'elle est pour survenir, on y obvie, ou bien comme le recommande M. Ricord, en cautérisant légèrement les gencives avec un petit pinceau imbibé d'acide chlorhydrique fumant; en ayant soin de recommencer tous les jours tant que le malade est sous l'influence mercurielle; M. Velpeau recommande l'alun pulvérisé, avec lequel le malade fera lui-même trois ou quatre frictions par jour avec son doigt; ce moyen est aussi très-bon. Une fois développée on la combat, ayant d'abord cessé entièrement l'usage des mercuriaux, si l'inflammation est très-douloureuse, par des gargarismes adoucissans et opiacés, des émissions sanguines locales, l'eau glacée et même la glace dans la bouche, et enfin, quand l'inflammation est un peu tombée, par les gargarismes acides.

Dès que les gencives se gonflent les voies digestives se prennent; en effet de l'inappétence se manifeste, il survient de la diarrhée, qui peut devenir très-douloureuse et très-fréquente. Ces accidens cèdent facilement aux opiacés et aux délayans, l'usage des mercuriaux

étant suspendu. La fièvre qui se développe accompagne les accidens morbides déjà notés, elle est caractérisée par une débilité très-grande.

Le système nerveux finit par se trouver notablement influencé par les mercuriaux; en effet, les malades chez lesquels les traitemens mercuriels ont été continués pendant long-temps, sont attaqués d'hébétude et leurs facultés intellectuelles semblent s'affaiblir, quelquefois il y a réellement manie avec hallucinations et terreurs extraordinaires, et en même temps ils sont attaqués de tremblemens. Ces accidens sont assez faciles à éviter, mais très-difficiles à guérir. Les opiacés à haute dose calment le délire aigu et le tremblement qui l'accompagne; mais, quoi que l'on fasse, les troubles de l'intelligence persistent.

L'usage externe de ces préparations, et principalement de l'onguent napolitain, a produit une véritable eczema qui peut envahir tout le corps, occasioner la fièvre, du délire, et même quelquefois donner la mort. On combat cette affection avec les bains gélatineux, les bains à l'acétate de plomb bibasique, les embrocations faites avec de l'huile d'amandes douces et de l'eau de chaux. La cachexie qui suit l'emploi outré ou mal entendu des préparations hydrargyriques persiste long-temps surtout chez les enfans et chez les femmes, qu'elle prédispose à la chlorose; on la combat en insistant pendant long-temps sur un régime analeptique, sur les amers, et notamment sur les martiaux.

Certains accidens sont communs à la syphilis et aux mercuriaux; aussi devons-nous les noter ici, puisque nous écrivons pour les hommes de l'art. Quant aux affections cutanées, les syphilitiques sont d'ordinaire chroniques, les autres fugaces; les ulcérations mercurielles ont lieu sur les gencives, derrière la dernière molaire, à la langue, à la face interne des joues; les syphilitiques, au contraire, au voile du palais, à la muqueuse nasale, à celle du larynx : les premières sont aiguës, tandis que les deuxièmes sont chroniques. Les accidens mercuriaux sont très-rares vers les organes génitaux, les vénériens y étant au contraire en quelque sorte constans. Les douleurs ostéocopes n'ont jamais été observées chez les ouvriers qui emploient ce métal; en général, les exostoses sont du domaine de la vérole seulement.

Les voies d'introduction choisies ordinairement pour le mercure sont la peau et les membranes muqueuses; on peut encore confier

l'absorption à la surface d'une plaie qui intéresse le tissu cellulaire; mais on y a rarement recours ainsi qu'à l'absorption cutanée qui est à peu près abandonnée maintenant : la muqueuse digestive est seule choisie maintenant. Chez les individus très-débilités et les enfans, on administre le lait de femme ou de femelles d'animaux soumises aux préparations hydrargyriques, et on en a obtenu les plus beaux résultats. Cependant les recherches faites avec le plus de soin n'ont pu faire retrouver des préparations mercurielles dans le lait d'ânesse auxquelles on avait administré ce médicament.

La maladie syphilitique est combattue avec le plus grand succès par les mercuriaux, le sublimé corrosif-donné par petites doses soit en dissolution, soit en pilules, et alors uni à l'extrait d'opium et à ceux de salsepareille, de gaïac et de sassafras, ayant soin d'en suspendre de temps en temps l'emploi afin de faire en quelque sorte reposer l'économie; et en en continuant l'administration, mais à doses encore moindres, lorsque tous les symptômes morbides ont disparu.

Le rhumatisme articulaire chronique cède bien, selon le docteur Trousseau, aux bains quotidiens de deux gros de sublimé à ℥j par bain, continués jusqu'à ce que les gencives se gonflent un peu; alors on met plus d'intervalle entre eux, et on continue ainsi jusqu'à disparition complète de la tuméfaction et des douleurs. Cette médication ne réussit pas tout-à-fait aussi bien dans le rhumatisme inter-articulaire chronique. Les bains de sublimé-corrosif sont très-utiles dans les affections chroniques, et quelques affections aiguës de la peau. Au moyen de ce corps administré en bains, et du proto-iodure à l'intérieur en pilules, M. le docteur Trousseau a vu une paraplégie et un gonflement scrofuleux des os disparaître; au moyen de ces bains on détruit très-bien les morpions.

Comme topique, c'est un des meilleurs médicamens pour combattre les affections cutanées, qu'elles soient ou non d'origine syphilitique; on le donne en bains, en commençant par une demi-once et s'élevant graduellement jusqu'à une et même deux onces par bain; pour les femmes, la dose est toujours moitié moindre. Ces bains réagissent sur toute l'économie; en effet, les premiers que l'on prend donnent de la pesanteur de tête et souvent une tendance invincible au sommeil, quelquefois des crispations d'estomac et de très-légères coliques, rarement suivies de vomissemens et de diarrhées. Ces phénomènes ne tardent pas à disparaître, mais alors une éruption papuleuse ressemblant au lichen Agrius apparaît d'ordinaire sur les jam-

bes, et cause aux malades de vives démangeaisons et même de la cuisson. Cette éruption oblige souvent, par l'intensité qu'elle prend, à supprimer les bains de sublimé. Vers le huitième ou dixième bain, le malade se plaint d'éprouver des brisemens dans les membres et un sentiment de courbature générale, qui est propre aux préparations mercurielles, plus tard enfin survient la salivation qui ne doit avoir lieu que dans les affections syphilitiques. Ces bains s'administrent tous les deux ou trois jours, et le jour intercalaire le malade prendra un bain gélatineux ou d'eau de son. Si on donnait en même temps, au même malade, des bains sulfhydriqués, sa peau serait noircie par le sulfure de mercure formé, et la teinte persisterait jusqu'à la chute de l'épiderme.

Les lotions de sublimé sont employées dans le même but et les mêmes cas que les bains, lorsqu'on ne peut pas avoir recours à ces derniers. On les compose avec deux gros de sublimé dissous dans q. s. d'alcool, mis dans douze onces d'eau distillée ou de rivière. Pour administrer ces lotions, on met d'abord une cuillerée à café de cette solution dans six onces d'eau bien chaude, et on augmente graduellement la dose, jusqu'à ce qu'on en mette une cuillerée à bouche pour la même quantité d'eau.

Les injections et lotions faites avec la formule précédente réussissent très-bien dans le prurit des parties génitales, chez les femmes. Ce corps uni à l'axonge, au cérat, depuis un à dix grains par gros, se donne dans les mêmes cas que le binoxide et le calomelas. Uni au minium il sert à préparer des trochisques destinés à agrandir les trajets fistuleux. Les bougies employées dans le traitement des blennorrhagies chroniques et des rétrécissemens de l'urètre sont revêtues d'une matière emplastique qui en contient de très-petites quantités.

Dans l'ophthalmie chronique, des collyres avec un quart et même un grain de ce corps par once d'eau de rivière ; dans les blennorrhagies des injections faites avec la même dose ; dans la leucorrhée, des injections vaginales faites avec un grain par gros d'eau ; dans le coryza invétéré des inspirations de liquide en contenant la même dose ; dans l'angine pharyngienne, des gargarismes avec un demi-grain par once d'eau, procurent des guérisons que les médications ordinaires n'auraient pas opérées.

Ce corps se donne à l'intérieur depuis un seizième de grain à un grain par jour, soit en pilules soit en dissolution dans l'eau, la li-

queur de Vanswieten], par exemple. A l'extérieur on le donne depuis un quart de grain jusqu'à deux à quatre gros, et même une à deux onces dans ces derniers cas en bains seulement, et chez les hommes adultes.

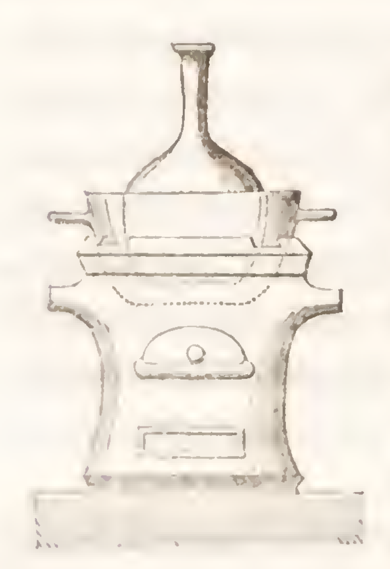
L'oxichlorure de mercure ammoniacal. — Il est sous forme pulvérulente, blanc, insoluble dans l'eau. On l'obtient en versant de l'ammoniaque dans une dissolution de bichlorure de mercure, jettant le précipité sur un filtre et le desséchant après l'avoir bien lavé.

Ce précipité qui est improprement nommé oxichlorure de mercure ammoniale, est une combinaison, atome à atome, de bichlorure de mercure non attaqué et d'amidure de mercure, une certaine quantité d'acide chlorhydrique ayant pris naissance pendant la réaction.

Equation explicative de cette réaction :

$$2\,(Cl^2\,Hg\,O) + N^2\,H^6 + Aq = Cl^2\,Hg + N^2\,H^4,\,Hg + Cl^2\,H^2 + Aq.$$

Ce composé se donne à l'intérieur depuis un seizième à un quart de grain, et à l'extérieur depuis deux à cinq grains par gros d'axonge ou de cérat. Il entre dans la composition d'un grand nombre de pommades employées contre les affection cutanées et syphilitiques.



Préparation du bichlorure de mercure. — On introduit dans un matras de verre, à fond plat, et disposé dans un bain de sable, un mélange intime fait avec cinq parties de sulfate de binoxide de mercure bien desséché, de quatre parties de chlorure de sodium, aussi bien desséché, et une partie de binoxide de manganèse; on chauffe peu à peu le bain de sable, et au bout de quatre, six, huit ou dix heures selon les quantités sur lesquelles on opère, l'opération est terminée et le sublimé est venu se déposer sur la partie interne, mais supérieure du matras, là où il est moins chaud, et y a formé une couche plus ou moins épaisse que l'on ne peut retirer qu'en brisant le vase; pendant l'expérience il faut passer de temps en temps un tube de verre dans le col du ballon, dans la crainte qu'il n'ait à se boucher.

Equation explicative de cette réaction :

$$5\,(SO^3,\,Hg\,O) + 5\,(Cl^2,\,Na) = 5\,(Cl^2,\,Hg) + 5\,(SO^3,\,Na\,O).$$

Le chlorure de mercure formé se sublime, et le sulfate de soude se trouve au fond du matras. Le binoxide de manganèse n'est qu'accessoire; il a été employé pour, si le sulfate de binoxide de mercure contenait du sulfate de protoxide, céder l'oxygène au protoxide de mercure et le faire passer à l'état de binoxide, afin d'empêcher la formation du protochlorure; on trouve donc encore au fond du matras du binoxide et du sesquioxide de manganèse.

PROTOIODURE DE MERCURE.

I Hg.

Ce corps aussi appelé iodure mercureux, iodure vert de mercure, est constamment le produit de l'art.

Il est sous forme d'une poudre verte, insoluble dans l'eau et l'alcool, un peu soluble dans l'éther; les iodures alcalins et l'acide iodhydrique le tranforment à froid en biniodure de mercure qu'ils dissolvent, et en mercure métallique qui reste au fond du vase sous forme d'une poudre noire très-ténue; l'acide chlorhydrique et les chlorures alcalins agissent de la même manière, mais seulement à chaud. Chauffé brusquement, il fond, puis se sublime sans altération; si, au contraire, on le chauffe lentement il se décompose en biniodure et en mercure. Exposé à la lumière solaire il perd sa couleur verte, et passe au brun très-foncé et même au noir, sans doute qu'il s'est alors formé du biniodure, et que c'est le mercure mis à nu qui donne cette coloration; il doit donc être conservé dans des flacons entourés d'un papier noir.

Préparation. — On l'obtient en traitant une dissolution de nitrate neutre de protoxide de mercure par une dissolution d'iodure de potassium; il se précipite aussitôt le mélange fait, et le nitrate de potasse formé reste dans la liqueur; il ne reste plus alors qu'à le bien laver et à le dessécher.

Équation expliquant cette réaction :

$$I^2 K + N^2 O^5, Hg^2 O + Aq = 2(I Hg) + N^2 O^5, KO + Aq.$$

Il est très-rarement pur par ce procédé; en effet, il se forme presque constamment du sesquiniodure de mercure, soit que le nitrate employé ne se trouve pas bien neutre, soit que l'iodure de potassium ait été employé un peu en excès.

Pour obvier à ces inconvéniens, M. Berthemot a proposé le moyen

suivant : On triture ensemble 38,40 parties d'iode et 61,60 parties de mercure, en ajoutant peu à peu une petite quantité d'alcool, qui ne tarde pas à s'évaporer, la trituration est continuée jusqu'à ce qu'il soit bien vert et que ces deux élémens aient entièrement réagi ; alors il est pur : ce procédé qui est un peu long, m'a toujours très-bien réussi.

SESQUINIODURE DE MERCURE, IODURE SURMERCUREUX, IODURE MERCUROSO-MERCURIQUE, IODURE JAUNE DE MERCURE.

$$Hg^2 I^3, \text{ ou bien } I Hg + I^2 Hg.$$

Dans ce dernier cas on le considèrerait comme un sel, dans lequel le protoiodure serait la base et le biniodure l'acide.

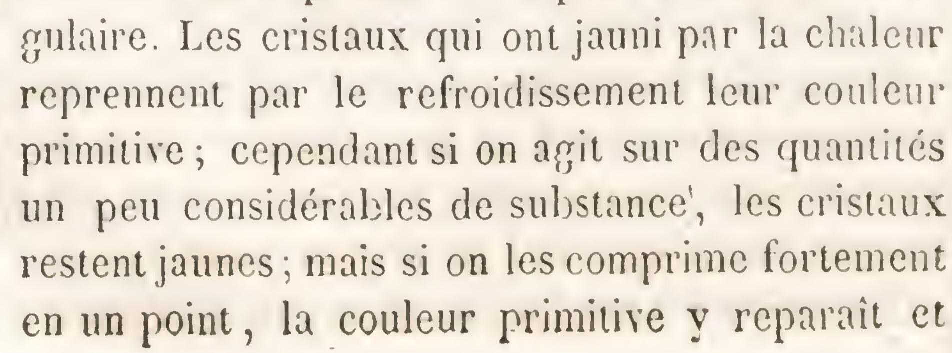
Il est pulvérulent, jaune, décomposable par son ébullition dans l'eau en iodure mercurique et mercure. Mis avec lui l'iodure de potassium, en dissolution dans l'eau, le transforme d'abord en iodure vert, qu'une plus grande quantité décompose, comme nous l'avons dit plus haut. Les chlorures alcalins agissent sur lui comme sur le précédent, seulement l'action est beaucoup plus lente.

Préparation. On se le procure en versant dans un léger excès de nitrate neutre de protoxide de mercure du biniodure de potassium ; il se précipite aussitôt, on le lave bien, puis on le dessèche. Si le sel de mercure n'était pas bien neutre, il pourrait contenir un peu d'iodure mercurique en excès, on l'enleverait au moyen de l'alcool.

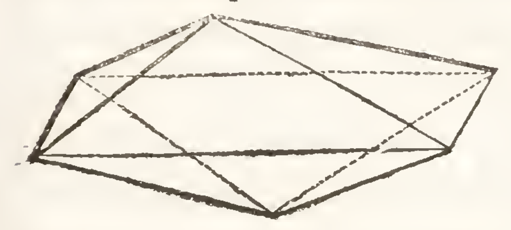
BINIODURE DE MERCURE, IODURE MERCURIQUE.

$$I^2 Hg.$$

Ce corps qui ne se trouve jamais dans la nature, est pulvérulent ou cristallisé, d'un beau rouge carminé. Chauffé, il entre facilement en fusion et devient jaune, si la chaleur est plus forte, il se sublime en lames rhomboïdales, ou en poussière jaune, dans le cas ou la sublimation a été rapide ; au contraire, la sublimation ayant été ménagée, nous avons obtenu des prismes obliques à base rectangulaire. Les cristaux qui ont jauni par la chaleur reprennent par le refroidissement leur couleur primitive ; cependant si on agit sur des quantités un peu considérables de substance, les cristaux restent jaunes ; mais si on les comprime fortement en un point, la couleur primitive y reparaît et



gagne de proche en proche les cristaux lesplus éloignés, c'est là un état isomérique très-remarquable. Il est insoluble dans l'eau; soluble dans l'alcool, l'éther, les acides chlorhydrique et iodhydrique, surtout à chaud : dans ces deux derniers cas il s'est formé des combinaisons dans lesquelles il joue le rôle de base, relativement aux acides précités. Les dissolutions bouillantes des chlorures alcalins le dissolvent très-bien, et le laissent déposer, par le refroidissement, en cristaux plus ou moins volumineux, qui sont, selon nous, des octaèdres à base de parallélograme obliquangle fort allongé, dont le petit côté serait à peu près le cinquième du grand. Ces cristaux dérivent du prisme dont nous avons parlé. Ce corps est acide relativement aux iodures alcalins, et il résulte de leur combinaison des iodosels, dont un seulement a été essayé en médecine par le docteur Channing; c'est l'iodhydrargyrate neutre d'iodure de potassium.



Préparation. — On mêle ensemble une dissolution de 500 grammes d'iodure de potassium dans une quantité suffisante d'eau, avec une pareille dissolution contenant 415 grammes de bichlorure de mercure, le précipité étant lavé, jusqu'à ce que les eaux de lavage ne précipitent plus par le nitrate d'argent, puis desséché à une température modérée, pèse 315 grammes.

Equation représentant les quantités réagissantes dans cette préparation:

$$I^2\,K + N^2\,O^5,\,Hg\,O + Aq = I^2\,Hg + N^2\,O^5,\,K\,O + Aq.$$

On l'obtient encore en prenant 44,51 parties de mercure et 55,49 parties d'iode, mélangeant le tout dans un mortier de cristal et ajoutant quelques gouttes d'alcool; alors on triture, puis on ajoute peu à peu de nouvel alcool et on continue la trituration jusqu'à ce que la masse ait pris la couleur voulue. Si on ajoutait en même temps tout l'alcool, la réaction serait tellement vive qu'il y aurait une forte élévation de température, avec fusion du mélange et dégagement d'abondantes vapeurs d'iode. Ainsi obtenu, il n'est pas d'un rouge aussi beau que par précipitation; mais l'un et l'autre étant sublimés leur couleur est identique.

Action des iodures de mercure sur d'économie, emploi thérapeutique, mode d'administration et doses de ces substances. — En étudiant peu à peu l'action du protoiodure de mercure sur l'économie,

M. Biett s'est assuré qu'il ne portait qu'une excitation très-légère sur la muqueuse gastro-intestinale ; que presque jamais il ne déterminait d'irritation ; qu'il ne donnait que très-rarement lieu à du dévoiement et à des coliques un peu marquées, lorsqu'il était convenablement administré. Ce médicament a été employé avec succès dans des cas de syphilide tuberculeuse, papuleuse, pustuleuse, serpigineuse, et dans des cas plus graves encore, où ces formes étaient compliquées d'ulcérations du derme et d'altération des os. Dans le plus grand nombre des cas les modifications obtenues ont été très-promptes ; c'est ainsi qu'au bout de six à dix jours on a vu des tubercules assez volumineux, et répandus en grand nombre à la surface du corps, se flétrir et marcher promptement à la résolution. Ces effets généraux ont presque toujours été produits par de légères doses, quinze à vingt grains pour tout le traitement. Dans quelques cas, très-peu nombreux à la vérité, l'affection n'a éprouvé aucune modification, et le médicament a complétement échoué ; sur cent cinquante observations, il ne s'est présenté que trois cas rebelles. Il a quelquefois réussi dans des cas de syphilis constitutionnelle très-graves, très-anciens, et dans lesquels les systèmes dermoïde, muqueux et osseux étaient simultanément envahis. Le médecin dont nous avons parlé en emploie la pommade avec un grand succès, en frictions dans le lichen simplex passé à l'état chronique ; pour panser les ulcères vénériens, qu'ils soient consécutifs ou même primitifs : seulement dans ce dernier cas on doit avoir préalablement combattu les symptômes inflammatoires. On emploie avec avantage pour toucher les chancres qui ont leur siége dans la bouche, sur le voile du palais ou à la partie supérieure du pharynx, un liniment fait avec ʒ j de protoiodure de mercure et ℥ j de miel rosat ; par ce traitement on a obtenu la cicatrisation d'ulcères vénériens très-vastes, qui avaient résisté à toute autre méthode de traitement, et même aux mercuriaux. Le docteur Ricord le prescrit journellement dans les maladies syphilitiques, il le donne en pilules uni à l'extrait d'opium. On peut, à l'intérieur, en porter graduellement la dose depuis un huitième jusqu'à deux et quelquefois même quatre grains par jour, selon l'état des organes digestifs et la sensibilité des sujets; toutefois quand la dose est un peu forte on la divise en plusieurs prises. Donné à hautes doses il a quelquefois occasioné un léger gonflement des gencives, suffisant pour nécessiter l'interruption de son administration ; mais jamais, comme les autres préparations mercurielles, il n'a déterminé

de ptyalismes complets. Chez d'autres malades il a occasioné de légères coliques accompagnées d'un peu de diarrhée. En général on en continue l'emploi pendant quelques jours, quelques semaines, enfin jusqu'à guérison complète, et même encore quelque temps après, afin de s'opposer aux récidives, qui du reste n'ont pas été observées. Chez la plupart des individus jeunes, forts, et chez lesquels le traitement a été continué sans interruption, la dose totale peut en être portée depuis ʒ j à ʒ ij. A l'extérieur on l'administre en pommade, depuis ℈j, ℈ij, ℈iij et ℈iv pour ℥j ß à ℥ij d'axonge; on en prend à la fois gros comme une noisette, soit pour friction, soit pour étendre sur des plumasseaux de charpie destinés à être appliqués sur des ulcérations vénériennes ou scrofuleuses. M. Trousseau le range parmi les médicamens altérans comme toutes les préparations mercurielles, et le regarde comme devant dominer un jour la thérapeutique des affections cutanées. Sa pommade doit être verte, mais le plus souvent elle est jaune serin ou même orangée ; dans ces deux derniers cas elle contient du sesquiniodure de mercure et même du biniodure, elle est donc beaucoup plus active et doit partant fixer l'attention des médecins. Cette préparation pharmaceutique ne cause, la plupart du temps, que fort peu ou même pas des douleurs, son effet médical étant cependant très-prononcé et même très-actif.

On dit avoir obtenu de bons effets de la pommade suivante : Protoiodure de mercure gr. vj, acétate de morphine gr viij et axonge ℥ j, dans les engorgemens de l'utérus et les glandes squirrheuses du sein.

On a employé avec succès la pommade de biniodure de mercure dans des cas d'eczéma peu étendu, ayant presque revêtu la forme squameuse, la peau étant sèche, fendillée et légèrement épaissie, dans ce cas on se trouve bien d'y ajouter camphre gr. iv à vj; pour modifier l'état des surfaces dans les larges ulcérations qui succèdent si souvent au rupia proemiens, afin d'en obtenir la cicatrisation. Elle réussit aussi très-bien dans le lichen Agrius passé à l'état chronique ; dans le psoriasis palmaria, les surfaces ayant été préalablement ramollies au moyen de bains émolliens ; dans ce cas on en fait de légères frictions ; dans la syphilide tuberculeuse, pour hâter la résolution des tubercules, sur lesquels on en fait des onctions avec la pulpe des doigts. Dans les syphilides accompagnées d'ulcères vénériens, on modifie souvent, au moyen de cette pommade, l'état des surfaces, ou bien on borne les ravages de la maladie ; on peut

aussi dans ce cas employer celle de protoiodure. Dans le lupus par hypertrophie, les tubercules n'étant pas encore ulcérés, en employant ces pommades en frictions sur les parties couvertes de tubercules, on parviendra à en obtenir la résolution. Dans le psoriasis invétéré, les malades ayant la peau sèche et la sensibilité obtuse, on obtient de très-bons résultats d'applications locales faites avec cette pommade; quand la tumeur produite par le phimosis est dure, d'apparence squirrheuse et sans douleurs, on se trouve très-bien de l'emploi de cette préparation pharmaceutique, dont on suspend l'usage aussitôt qu'elle cause de l'inflammation. Le biniodure de mercure étant presque aussi caustique que le sublimé corrosif, la pommade dans laquelle il en entre un scrupule pourra être employée pour cautériser les ulcères vénériens dont l'aspect est mauvais, et qui au lieu de se cicatriser, restent stationnaires ou même augmentent. Cette pommade réussit aussi très-bien en applications et frictions sur les goîtres, ayant soin d'en suspendre l'emploi pendant quelques jours lorsque la peau s'est enflammée, est devenue douloureuse, s'est fendillée, et que l'épiderme s'enlève par squames, alors on a recours aux émolliens unis aux opiacées et appliqués localement. Le biniodure de mercure étant beaucoup plus actif que le protoiodure, devra être administré avec une très-grande prudence; du reste on l'emploie dans les mêmes circonstances, soit à l'intérieur, depuis un seizième à un demi grain, en pilules ou en teintures éthérée ou alcooliques; 26 gouttes de cette teinture en contiennent environ un huitième de grain; on les administre dans un verre d'eau distillée, l'alcoolique de 10 jusqu'à 30 gouttes, et même plus, progressivement; l'éthérée, étant plus active et moins bien supportée par les malades, se donne depuis 5 jusqu'à 15 gouttes. A l'extérieur on le prescrit en pommade qui en contient depuis x gr. à ℈j, selon les circonstances et les effets que l'on veut produire, pour ℥j d'axonge. Cette pommade est rosée ou rouge carmin plus ou moins foncé, selon les quantités plus ou moins grandes du médicament; elle est très-active et on doit par conséquent en surveiller l'emploi.

Le proto et le biniodure de mercure sont deux poisons irritans très-énergiques, le deuxième plus encore que le premier : aussi doit-on surveiller leur administration et ne les donner qu'à des doses minimes; ils n'ont cependant pas encore donné lieu à l'empoisonnement.

CYANURE DE MERCURE.

$Cy^2 Hg$.

Il a la saveur de toutes les préparations hydrargyriques solubles ; il est inodore et incolore. Toujours solide, il est cristallisé en longs prismes quadrangulaires à base rhombe, tronqués obliquement terminés par un sommet dièdre très-peu apparent. Soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther ; ainsi que dans les acides sulfurique et nitrique sans décomposition. Bien desséché et soumis à l'action d'une chaleur modérée, il est décomposé en cyanogène et en nitrogène qui se dégagent, et il reste dans la cornue du mercure, un peu de carbure de mercure et du charbon légèrement nitrogéné ; s'il était humide, l'eau se trouverait en même temps décomposée, et il en résulterait de l'acide carbonique, du cyanhydrate d'ammoniaque, très-peu de cyanogène ; et le mercure serait encore mis à nu, ainsi que du charbon. Ce sel est inaltérable à l'air et à la lumière ; sa dissolution n'est précipitée ni par la potasse, ni par l'ammoniaque. L'acide chlorhydrique concentré le décompose et il y a formation de chlorure de mercure et dégagement d'acide cyanhydrique ; l'acide sulfhydrique le décompose aussi très-bien, même à froid, et il en résulte du sulfure de mercure et de l'acide cyanhydrique. Sa dissolution aqueuse faite bouillir avec du binoxide de mercure, le dissout en quantité considérable, et alors il s'est formé de l'oxicyanure de mercure, corps très-alcalin, blanc et cristallisé en petites aiguilles très-fines. Ce sel jouit de tous les caractères des cyanures ; mais la plupart des réactifs qui décèlent les préparations mercurielles n'ont pas d'action sur lui ; la petite pile de Smitson agit sur sa dissolution, comme nous l'avons indiqué en parlant du bichlorure de mercure. Ce sel joue le rôle d'acide ou élément électro-négatif relativement aux cyanures et aux iodures alcalins avec lesquels il forme des composés particuliers. Ce corps est formé de 20,1 de cyanogène et de 79,90 de mercure.

Action sur l'économie. — Pris à la dose de 23 grains et demi il détermina tous les symptômes de l'empoisonnement par le sublimé corrosif, et occasiona la mort dans l'espace de neuf jours. Les symptômes principaux furent des vomissemens persistans, des ulcérations mercurielles dans la bouche, une salivation abondante ; contractions

du cœur très-fortes et très-long-temps soutenues, évacuations alvines nombreuses, suppression complète de l'urine, demi-érection avec couleur ecchimosée du pénis et du scrotum, ces deux phénomènes ont persisté même après la mort; enfin apparition tardive de mouvemens convulsifs. Lors de la nécropsie, on trouva des traces non équivoques d'une inflammation de la muqueuse gastro-intestinale; une infiltration du tissu cellulaire sous-muqueux dans les points enflammés; les reins gonflés. D'après les expériences de M. Ollivier d'Angers, il agit de même sur les animaux; à cela près que les vomissemens violens ont été constamment accompagnés de convulsions, auxquels succédait un affaissement très-marqué. Les mouvemens de la respiration et de la circulation d'abord très-accélérés, se sont considérablement ralentis, surtout l'animal approchant de sa fin; les lésions de tissu ont été trouvées les mêmes. Les effets de ce corps ont toujours été beaucoup plus prompts quand on l'injectait dans le tissu cellulaire; alors il irrite vivement les parties qu'il touche, puis absorbé il porte son action sur toute l'économie; Tiedmann et Gmelin ont démontré sa présence dans le sang de la veine splénique, et dans celui des veines mésaraïques des chiens et des chevaux sur lesquels ils ont expérimenté ce corps.

Recherches toxicologiques. — Ce corps n'altère pas la couleur du vin ni des liquides colorés, il n'est pas comme le sublimé décomposé par les matières organiques.

On commencera par décolorer la liqueur suspecte, à l'aide du charbon animal, puis on aura recours à l'acide sulfhydrique; l'iodure de potassium, etc., s'il se trouvait contenu dans l'estomac, on laverait cet organe à plusieurs eaux, après avoir fait bouillir la liqueur, pour coaguler l'albumine, et filtré, on en traiterait une petite quantité par le nitrate d'argent, le précipité blanc bien lavé et desséché sera pesé, puis fait bouillir avec de l'acide nitrique pur dans un tube à expérience, s'il y a du cyanure d'argent la liqueur bouillante dégagera l'odeur d'amandes amères due à la présence de l'acide cyanhydrique, de l'eau ayant été décomposée, du nitrate d'argent se sera formé, et le précipité blanc restant en dessous sera pesé et la différence entre cette pesée et la première représentera le cyanure d'argent, le corps blanc resté n'est autre chose que du chlorure d'argent formé aux dépens du chlorure de sodium qui existe toujours dans les liquides animaux en plus ou moins grande quantité. Puis ensuite il ne restera plus qu'à constater la présence du mercure, ce à quoi

on arrivera très-facilement au moyen de la pile de Smitson et du chlore, ou même sans l'intermédiaire de ce dernier corps.

Emploi médical et doses d'administration. — Il a été administré avec succès dans les maladies vénériennes chroniques et rebelles. M. Biett l'emploie avec avantage à l'extérieur dans les cas de dartres squameuses humides, accompagnées d'un violent prurit. On l'a souvent substitué au sublimé corrosif dans la liqueur de Vanswieten. On le donne à l'intérieur depuis un huitième à un tiers de grain. A l'extérieur on emploie une pommade qui en contient gr. ij par ℥j d'axonge.

Usages. — Il sert dans les laboratoires à préparer le cyanogène, l'acide cyanhydrique et quelques cyanures métalloïdiques.

Il est employé en chimie pour préparer le cyanogène et l'acide cyanhydrique. Il est le meilleur réactif du palladium.

Préparation. — On l'obtient en faisant bouillir ensemble pendant une demi-heure, dans un matras, huit à dix parties d'eau, deux parties de bleu de Prusse et une partie de binoxide de mercure, lorsque la masse, de bleue qu'elle était, est devenue jaune-rougeâtre, on tire le matras du feu, on filtre la liqueur, et le liquide filtré est évaporé doucement dans une capsule de porcelaine, par le refroidissement, le sel cristallise; comme il retient encore un peu d'oxide de fer on parvient à l'en priver par plusieurs cristallisations successives.

Théorie de cette opération.

$$2\,(3\,Cy^2\,Fe + 2\,Cy^6\,Fe^2 + Aq) + 24\,Hg\,O + Aq = 7\,Fe^2\,O^3 + 18\,(Cy^2\,Hg) + 3\,Hg + Aq.$$

SULFURE DE MERCURE.

Dans l'état actuel de la science on ne connaît qu'un seul sulfure de mercure, et c'est le bisulfure. Quand au protosulfure, il n'a pas encore pu être isolé, cependant il existe, car il est prouvé pour nous qu'il se forme toutes les fois que l'acide sulfhydrique réagit sur un protosel de mercure, et qu'il se décompose, presque aussitôt sa formation, comme le protoxide. La masse noire qui résulte de l'action directe du mercure très-divisé sur le soufre en fusion, n'est autre chose qu'un mélange de bisulfure et de mercure métallique très-divisé.

BISULFURE DE MERCURE, CINABRE ; VERMILLON.

S Hg.

Ce corps existe très-abondamment dans la nature, soit dans les terrains primitifs, soit dans la partie inférieure des terrains secondaires. On le trouve surtout en Carniole, à Idria, à Almaden en Espagne, au Pérou, au Mexique, en Chine, etc. C'est de ce corps que se retire tout le mercure du commerce.

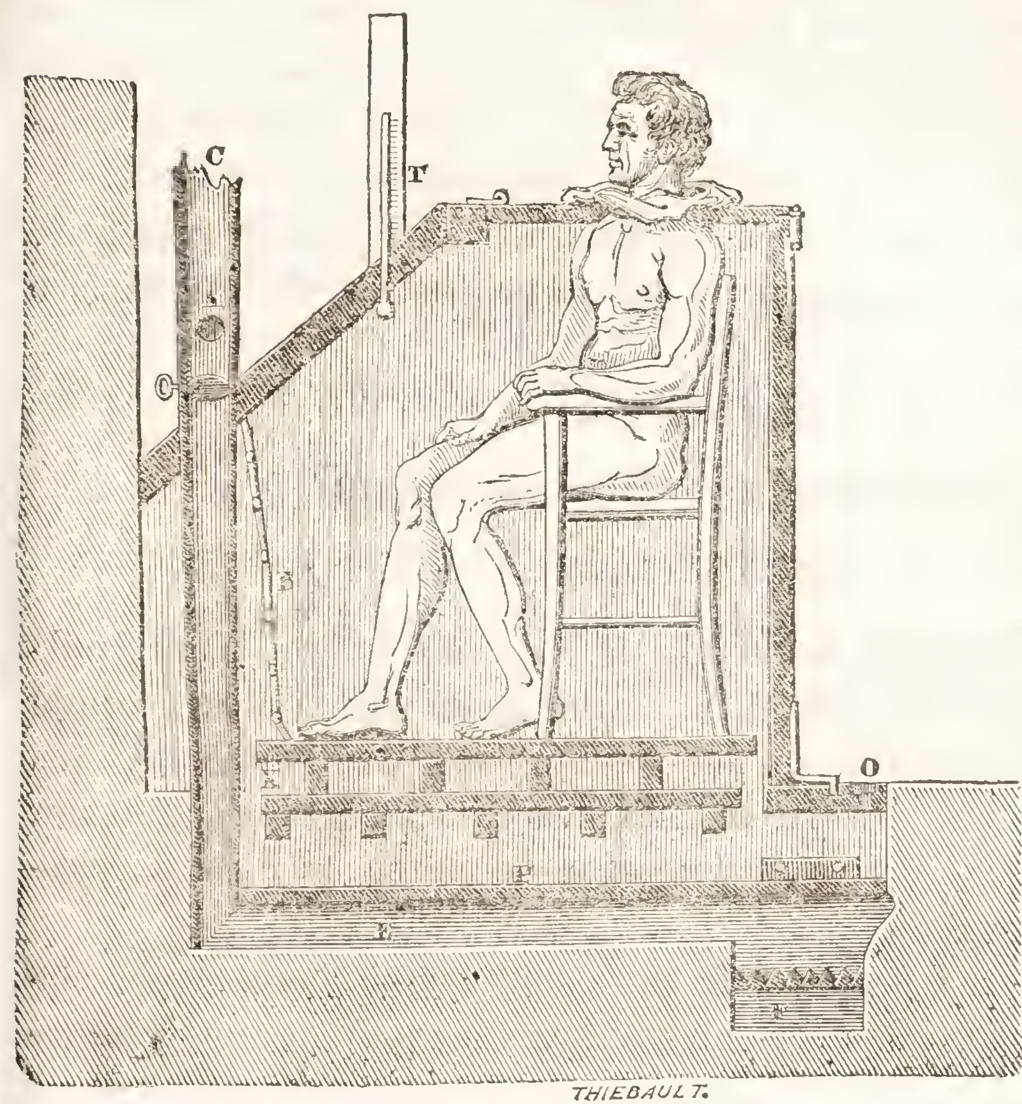
P. ph. — Il est sans odeur ni saveur, solide, rouge-violacé quand il est en masse, rouge éclatant et particulier quand il est pulvérisé ; enfin noir quand il est hydraté, alors il provient de la décomposition d'un sel de binoxide de mercure par l'acide sulfhydrique. Sa pesanteur spécifique est de 10,218 ; chauffé dans des vaisseaux clos il fond, puis se volatilise sans altération au rouge-brun, et par le refroidissement ses vapeurs donnent naissance à des prismes hexaèdres réguliers, se terminant tantôt d'une manière tantôt d'une autre, par des tronquatures sur les angles solides des prismes ; dans la nature on l'a trouvé cristallisé en rhomboïdes aigus.

P. ch. — Si on le sublime en présence de l'air, alors il est décomposé en mercure et acide sulfureux, c'est même sur cette propriété qu'est fondée la préparation du mercure dans les arts. Il est inaltérable à l'air, à la lumière ; insoluble dans tous les menstrues ordinaires. Tous les métaux plus électro-positifs que le mercure, le décomposent en lui enlevant le soufre et mettant le mercure en liberté, soit à froid, soit la plupart du temps à une température plus ou moins élevée. Il est formé de 86,3 de mercure et de 13,7 de soufre. Chauffé dans un tube à expérience avec du flux noir, il donne du mercure qui se volatilise et miroite les parois du tube au fond duquel reste du sulfure de potassium.

Action sur l'économie. — Il est vénéneux lorsqu'il est appliqué sur une plaie faite à la cuisse d'un chien ; et à la dose de 36 à 72 grains, il détermine la mort en trois ou quatre jours. Il paraît agir principalement sur le cœur et sur les poumons.

Emploi médical, mode et doses d'administration. — Maintenant il n'est presque employé qu'en fumigations. On le fait volatiliser sur une plaque de porcelaine, en dirigeant la vapeur sur les parties malades, et pour y arriver, on se sert ordinairement d'une boîte fumi-

gatoire, à laquelle sont pratiquées des ouvertures par où on introduit un membre, ou bien auxquelles on applique une surface du corps quelconque. Quand la fumigation doit être générale, le malade est placé nu dans une boîte, et la tête seule est hors de l'appareil; on modifiera ces appareils suivant les indications spéciales que l'on aura à remplir.



On conseille ces fumigations dans les syphilides; dans la plupart des maladies chroniques de la peau elles procurent alors de très-bons effets. La dose de cinabre varie depuis 10 gr. à 2 et même ʒ iij suivant l'étendue de la surface malade, la sensibilité des parties et la capacité de l'appareil. M. Trousseau en a employé les inspirations contre les maladies chroniques des muqueuses nasale et laryngienne; on ne doit faire chaque fois que 8 ou 10 inspirations, dans la crainte de provoquer une irritation trop vive des bronches. A l'intérieur on le donne en pilules associé à l'opium, depuis j à iv ou vj grains par jour. A l'extérieur on l'administre aussi en pommade à la dose ʒ j par once d'axonge.

Préparation. — On fait tomber, en pluie fine, quatre parties de mercure, en le faisant passer à travers une peau de chamois, dans une partie de soufre tenue en fusion dans une bassine en fonte, et il en résulte une masse noirâtre, qui est un mélange de bisulfure, de soufre et de mercure très-divisé; ce mélange étant sublimé à plusieurs reprises dans des matras de verre, chauffés au bain de sable, fournit le cinabre comme nous l'avons décrit. On prépare de très-

beau vermillon par le procédé suivant : on prend 300 parties de mercure, 114 de soufre, 75 de potasse et 400 d'eau, on chauffe le tout pendant huit heures à une température qui ne dépasse pas 50°, en ayant soin de renouveler l'eau à mesure qu'elle s'évapore, et d'agiter continuellement la masse ; au bout de ce temps il a acquis sa couleur ; on le laisse refroidir, on le lave bien, puis on le dessèche.

Usage. — C'est un des corps les plus précieux pour la peinture, car il est presque inattaquable ; il sert aussi à colorer en rouge la cire à cacheter, etc.

SELS AMPHIDES.

SULFATE DE PROTOXIDE DE MERCURE.

$$SO^3, Hg^2 O + H^2 O.$$

Ce sel qui est toujours le produit de l'art, est solide, blanc, pulvérulent ou légèrement cristallin, saveur mercurielle ; il est presque insoluble dans l'eau froide, un peu soluble dans l'eau bouillante, sans décomposition. Cette dissolution jouit des caractères des sulfates et de ceux assignés aux sels de protoxide de mercure : il est décomposable par la chaleur.

Usage. — Il sert à préparer le protochlorure de mercure par sublimation ; il serait vénéneux comme toutes les préparations hydrargyriques.

Préparation. — On chauffe ensemble dans une capsule de porcelaine une partie de mercure et une partie d'acide sulfurique étendu de son poids d'eau ; il se dégage de l'acide sulfureux et le sel a pris naissance ; on continue de chauffer doucement jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'acide sulfureux.

Equation explicative de cette réaction.

$$2\,(SO^3, H^2 O) + Hg = SO^3, Hg^2 O + 2\,(H^2 O) + \overset{\nearrow}{SO^2}.$$

SULFATE DE BINOXIDE DE MERCURE.

$$SO^3, Hg O + H^2 O.$$

Toujours artificiel il est solide, blanc en masses ou en cristaux prismatiques, attirant fortement l'humidité de l'air, ayant la saveur mercurielle très-prononcée. Insoluble dans l'eau qui le décompose, principalement lorsqu'elle est chaude, en sel acide qui reste dans la liqueur et en sel basique qui se précipite. Ce précipité prend le nom

de turbith minéral ; il est sous forme d'une poudre d'un très-beau jaune, insoluble dans l'eau et décomposable par la chaleur.

Emploi médical. — On n'emploie en médecine que le turbith minéral, il fait partie de quelques pommades antidartreuses ; de la pommade antiherpétique de Cullerier, etc. On en emploie de j à ʒ ij par ℥ j d'axonge. Autrefois il était employé comme émétique et diaphorétique : ces propriétés lui sont refusées maintenant. Il sert à préparer le sublimé.

Préparation. — On l'obtient en chauffant, dans une capsule, le mercure avec un excès d'acide sulfurique concentré.

Equation explicative de cette préparation.

$$2\,(SO^3, H^2O) + Hg = SO^3, HgO + 2\,(H^2O) + SO^2 \nearrow.$$

Quand tout le métal a été transformé en sel on continue cependant encore à chauffer afin de se débarrasser de l'excès d'acide sulfurique.

NITRATE DE PROTOXIDE DE MERCURE.

$$N^2O^5, Hg^2O + 4\,H^2O.$$

Il est solide, blanc, d'une saveur mercurielle très-prononcée ; cristallisé en prismes quelquefois assez gros, décomposé par le calorique en acide hyponitrique qui se dégage, et binoxide de mercure restant au fond du matras. Mis dans l'eau il est décomposé en sursel soluble et en soussel insoluble, si on a employé l'eau chaude la décomposition est encore plus prompte, et le précipité est jaune-verdâtre, c'est le turbith nitreux des pharmacies. La liqueur surnageant ce précipité porte les noms d'eau mercurielle, de remède du capucin, remède du duc d'Antin. Mêlé à de la limaille de cuivre il donne des vapeurs nitreuses ; il offre tous les caractères des nitrates et ceux des sels de protoxide de mercure.



Il n'est employé à l'intérieur que mêlé à du sirop, et encore très-rarement ; à l'extérieur on s'en sert comme stimulant, détersif et escharotique. Il tache la peau en brun ou en noir.

Préparation. — On l'obtient en faisant bouillir ensemble, dans un matras, parties égales de mercure et d'acide nitrique étendu de la moitié de son poids d'eau ; lorsqu'il ne se dégage plus de vapeurs rutilantes, on tire le feu, on décante le liquide de dessus l'excès de mercure, et il cristallise par le refroidissement.

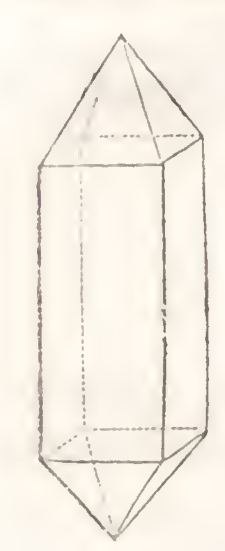
Equation explicative.

$$2(N^2O^5, H^2O) + 3Hg + Aq = N^2O^5, Hg^2O + 4H^2O + Hg + \overset{\nearrow}{N^2O^4} + Aq.$$

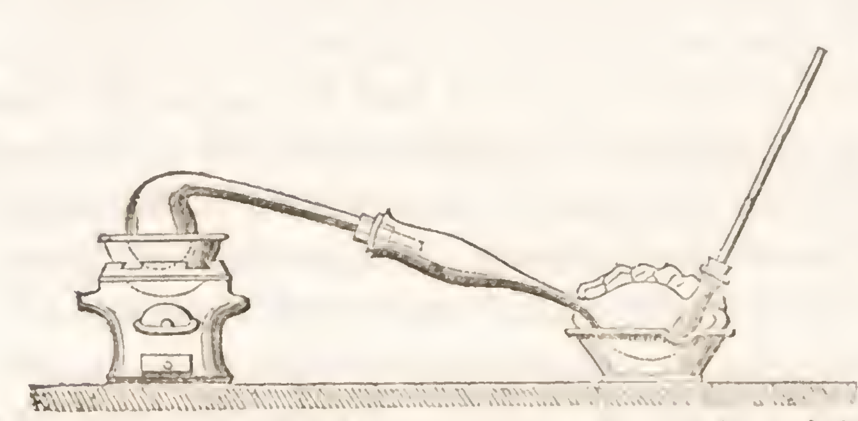
NITRATE DE BINOXIDE DE MERCURE.

$$N^2O^5, HgO + H^2O.$$

Ce sel connu aussi sous le nom de nitrate acide de mercure, ne se trouve jamais dans la nature. Il est solide, blanc ou légèrement jaunâtre, sans odeur, saveur mercurielle, cristallisé en petites aiguilles qui sont des prismes à quatre pans terminés par des pyramides à quatre faces. L'eau le décompose et en précipite un soussel jaune qui est du turbith nitreux. Il est décomposé par le calorique en acide hyponitrique qui se dégage, et binoxide de mercure qui reste dans le matras. Il jouit des caractères des nitrates et de ceux des sels de binoxide de mercure.



On emploie en chirurgie, sous le nom de nitrate acide de mercure, un gros de nitrate de mercure dissous dans un demi-gros d'acide nitrique. On distinguera cette liqueur de la dissolution de nitrate de binoxide, en la distillant au bain de chlorure de calcium, on obtiendra de l'acide nitrique dans le récipient, et du nitrate de mercure restera dans la cornue.



Le nitrate acide de mercure a donné lieu à l'empoisonnement avec tous les symptômes du sublimé ; à la nécropsie on a trouvé une vésication à la partie postérieure de la langue et sur l'épiglotte ; le larynx et la trachée rouges ; le pharynx d'un rouge foncé, offrant çà et là de petites taches rouge pourpre, et quelques croûtes dures, rudes, brunâtres, de la grosseur d'une fève, constituant des eschares imparfaites ; les parois stomacales, épaissies et toute la muqueuse d'un rose foncé ; vers le cardia on a rencontré des taches livides ayant l'aspect d'eschare. Altérations analogues, mais moins prononcées, au duodénum ; phlogose des intestins grêles.

M. Martin Solon a vu le gonflement des gencives, avec fausses

membranes et salivation abondante, survenir à la suite de cinq à six cautérisations faites, en dix jours, sur des verrues développées sur toute la surface du corps d'une femme âgée.

Les divers sels de mercure exercent sur l'économie animale la même action que le sublimé. Cependant le turbith minéral et le turbith nitreux sont beaucoup moins actifs. Tous, frottés sur une lame de cuivre, y produisent une tache blanche ; on doit les avoir humectés préalablement avec un peu d'acide.

Emploi médical. — Le nitrate acide n'est employé que comme remède externe ; il entrait autrefois dans le sirop de Bellet. Il est employé pour préparer l'onguent citrin. Ses doses sont les mêmes que celles du sublimé.

Usage. — Il est usité par les doreurs sur métaux ; on s'en sert pour feutrer le poil de lapin ; pour faire l'oxide rouge de mercure, etc.

Préparation. — On fait bouillir ensemble, dans un matras, deux parties d'acide nitrique et une de mercure, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs rutilantes, et que la liqueur ne précipite plus par la solution de chlorure de sodium. La liqueur, abandonnée alors à elle-même, le laisse cristalliser par le refroidissement.

FULMINATE DE MERCURE,

aussi nommé

MERCURE FULMINANT, POUDRE FULMINANTE D'HOWARD.

Ce corps s'offre à nous sous forme de cristaux blancs, soyeux, brillans, doux au toucher, d'une saveur métallique et douceâtre ; il détonne fortement par un choc ordinaire et produit une vive lumière rougeâtre ; il laisse à l'endroit où il a détonné une tache noire ayant du brillant métallique.

On emploie ce sel, qui est constamment le produit de l'art, et qui se prépare en grand pour les besoins du commerce, pour faire les cartes et les bonbons fulminans. Ce sel, mouillé avec un peu d'eau, est ajouté, à la dose de 30 parties, à 60 parties de poudre ou de nitre, et on en fait une pâte que l'on dessèche un peu au bain-marie, puis elle est réduite en petits grains que l'on comprime peu à peu dans des petites capsules de cuivre, en opérant ainsi, on a obtenu les capsules des fusils à piston, etc.

On le prépare en faisant bouillir ensemble une partie de mercure, 12 parties d'acide nitrique à 33° de l'aréomètre de Baumé, et 11 par-

ties d'alcool que l'on ajoute en plusieurs fois après la dissolution complète du métal. Dans cette opération d'abord le mercure a été oxidé aux dépens d'une certaine quantité de l'acide nitrique, et il s'est dégagé du binoxide de nitrogène, et l'oxide formé s'est combiné avec une autre partie d'acide nitrique et a formé du nitrate de mercure ; lorsque l'on ajoute l'alcool, il y a décomposition mutuelle de ce corps et de l'acide nitrique, et il se forme un grand nombre de corps parmi lesquels se trouve en première ligne l'acide fulminique qui s'unit à l'oxide de mercure, l'acide nitrique ayant réagi et fourni en se décomposant l'oxygène et le nitrogène nécessaires à la formation de l'acide fulminique, le carbone de cet acide ayant été cédé par l'alcool.

ARGENT.

Ag.

Ce métal dont la connaissance se perd dans la nuit des temps, était appelé par les anciens Diane ou Lune. Il se trouve assez communément dans la nature, soit à l'état natif, soit combiné. Dans le premier cas il n'est jamais chimiquement pur, il contient toujours une certaine quantité de métaux étrangers tels que du fer, du cuivre, de l'or, etc. Tantôt il est cristallisé régulièrement en cubes, tantôt lamelleux et enfin filiforme. A l'état de combinaison, il est encore plus répandu, mais quelquefois en très-petite quantité ; ainsi la nature nous offre le sulfure d'argent, soit pur, soit uni aux sulfures de plomb, d'antimoine, de mercure et d'arsenic. On a trouvé l'iodure, le chlorure, le séléniure de ce métal. On l'a rencontré combiné avec l'antimoine, l'arsenic, le mercure, l'or, et enfin l'état de carbonate.

P. org. — Il est solide, blanc argentin, insapide et inodore, bien sonore.

P. ph. — Il est très brillant, peu dur, très-ductile, très-maléable, d'une ténacité assez grande ; sa densité est de 10,470 quand il a été fondu, et de 1061 quand il a été écroui. Soumis à l'action du calorique, il entre en fusion à 22° du pyromètre, ce qui, traduit en degrés du thermomètre centigrade, donne + 2164° ; puis il peut se volatiliser ; laissé refroidir lentement lorsqu'il a été fondu, il peut cristalliser en pyramides quadrangulaires.

P. ch. — L'eau est sans action sur ce métal, soit à froid soit à

chaud. L'hydrogène, le bore, le carbone, le silicium et le nitrogène sont sans action sur lui à froid, mais si on le tient en fusion dans un tube de porcelaine, et qu'on le soumette à cet état à un courant de gaz oxygène, alors il peut en absorber jusqu'à vingt-deux fois son volume ; si alors on le retire du feu, il bout à l'air, c'est l'oxygène qu'il avait absorbé qui se dégage à mesure que le refroidissement s'opère. Les oxides d'argent ne peuvent donc être obtenus qu'indirectement. Le soufre se combine directement avec lui et il en résulte un corps brun, mou, c'est le sulfure d'argent ; ce corps est assez abondant dans la nature ; chauffé à l'air il donne d'abord du sulfate d'argent, puis ce métal. Le phosphore se combine très-bien avec ce métal à chaud, mais par le réfroidissement de la masse on aperçoit de très-beaux jets lumineux qui se dégagent ; la moitié du phosphore qui s'était combiné à chaud avec l'argent se trouvant alors mis en liberté. L'iode forme avec lui un composé jaune quand il est hydraté et obtenu par voie humide, et rouge s'il a été fondu ; ce corps est insoluble dans l'ammoniaque et forme des iodosels avec les iodures électro-positifs. Il en est de même du bromure, qui est blanc et soluble dans l'ammoniaque.

L'acide chlorhydrique concentré est attaqué par lui ; d'après M. Boussingault, le gaz chlorhydrique est décomposé par l'argent et il en résulte de l'hydrogène et du chlorure d'argent ; ce fait est remarquable en ce sens, que l'hydrogène à la température rouge décompose le chlorure d'argent : on doit attribuer ces effets différens à l'influence des masses. Du reste, comme nous l'avons vu, l'eau nous en offre un exemple en étant décomposée au rouge par le fer, et l'hydrogène réduisant à la même température l'oxide formé. L'acide sulfhydrique l'attaque aussi à froid ; il le noircit très-promptement et le transforme en sulfure noir. Les acides sulfurique et nitrique sont décomposés par lui à chaud, il se dégage de l'acide sulfureux ou du binoxide de nitrogène, et il se forme du sulfate ou du nitrate de protoxide d'argent ; l'acide sulfurique doit être bouillant ; quant à l'acide nitrique, il agit même à froid ; mais si ce dernier acide était le plus concentré possible, il n'y aurait pas d'action ; pour qu'elle ait lieu, on ajoute alors un atome d'eau.

Équations exprimant ces réactions :

$$2\,(SO^3, H^2O) + Ag = \overset{\nearrow}{SO^2} + SO^3, AgO + 2\,(H^2O.)$$

$$4\,(N^2O^5 + H^2O) + 3\,Ag = \overset{\nearrow}{N^2O^2} + 3\,(N^2O^5, AgO) + 4\,(H^2O).$$

Chauffé avec les bisulfures, il est attaqué et transformé en sulfures doubles, ou sulfosels; sous l'influence du calorique les alcalis déterminent son oxygénation à l'air, et se combinent avec l'oxide formé. D'après ce que nous venons de dire il faudrait abandonner les creusets d'argent et leur substituer ceux d'or.

L'argent se combine avec la majeure partie des métaux et forme des alliages plus ou moins importans; avec le mercure il en donne deux l'un liquide et l'autre solide et cristallin. Avec le cuivre il forme les alliages monétaires, ceux de la vaisselle plate et des bijoux. L'alliage monétaire français est formé de 900 d'argent et de 100 de cuivre, la loi tolère 1/1000 en sus, et 1/000 au dessous; les petites pièces de deux sous et le billon sont formés de 200 d'argent et de 800 de cuivre, la vaisselle doit contenir 950 d'argent et seulement 50 de cuivre; les bijoux ne contiennent que 800 d'argent. La soudure en contient depuis 667 à 880 le reste étant du cuivre; l'argent blanchit beaucoup le cuivre; ainsi alliés à parties égales, on a encore un alliage blanc. On blanchit les bijoux en les chauffant à l'air, alors le cuivre s'oxide et l'argent n'éprouve rien, l'oxide de cuivre est enlevé au moyen d'eau acidulée par le vinaigre ou l'acide sulfurique, et l'argent reste, alors on n'a plus qu'à le polir.

Le plaqué n'est autre chose qu'une feuille d'argent plus ou moins épaisse que l'on applique sur une lame de cuivre frottée d'abord avec du sublimé, il y a alors amalgamation aux points de contact, on n'a plus qu'à chauffer fortement, le mercure est chassé et l'argent se trouve allié au cuivre par une de ses surfaces.

ANALYSE DES ALLIAGES CONTENANT DE L'ARGENT.

Analyse par voie sèche.

Coupellation. — On appelle ainsi cette opération qui a pour but de faire trouver la quantité d'argent pur contenue dans un alliage donné; soient par exemple les monnaies, les bijoux dont on veut déterminer le titre; on emploie pour cette opération un fourneau particulier auquel on donne le nom de fourneau de coupelle, qui est représenté planche ci-jointe, lequel contient vers son milieu une espèce de voûte creuse (dont v' est une coupe verticale selon la longueur, v'' une

autre coupe selon la largeur, et v''' la porte,) s'ouvrant en dehors et appelée moufle ; elle est destinée à chauffer fortement la substance que l'on y introduit, mais sans le contact des charbons qui l'entourent extérieurement de toutes parts ; dans l'intérieur on place une coupelle c faite avec de la poudre d'os calcinés à blanc : ces coupelles sont très-poreuses. Une fois la coupelle rouge de feu on y met 7 grammes de plomb d'œuvre, ou pur, ou pauvre, le bain métallique bien nettoyé, quoiqu'à sa surface il y ait encore des traces d'oxide, on enveloppe un gramme de l'alliage à essayer dans un peu de papier, et l'on porte le tout dans le bain métallique. Le papier est destiné à réduire, par son carbone et par son hydrogène, l'oxide de plomb formé, la combinaison s'opère aussitôt, et on a dans la coupelle un alliage triple de plomb, de cuivre et d'argent. Alors on tient le moufle à moitié fermé, et on aperçoit bientôt des fumées blanches qui se dégagent de la coupelle ; elles sont formées par du plomb qui s'est volatilisé et qui alors s'oxide dans l'air, la majeure partie du plomb s'oxide à la surface du bain métallique, la quantité d'oxide de plomb étant considérable, on l'aperçoit à la surface du bain métallique en pleine fusion et sous forme de gouttes ayant l'aspect oléagineux ; ces gouttes se promènent à la surface du bain, et sont bues par les parois de la coupelle, l'oxide de cuivre se trouve dissous par l'oxide de plomb, et partant entre aussi dans les pores de la coupelle ; bientôt on aperçoit à la surface du bain un mouvement gyratoire très-rapide ; alors il faut ménager le coup de feu pour éviter la volatilisation d'une certaine quantité d'argent, et pour cela on approche la coupelle de la porte du moufle ; les gouttes huileuses se trouvent alors remplacées par des anneaux irisés qui disparaissent bientôt à leur tour : leur disparition indique qu'il n'y a plus de plomb et que l'argent est pur. Alors, en attendant un peu, on voit l'argent brunir, puis lancer un très-vif éclat, sa température s'étant fortement élevée ; on donne à ce phénomène le nom d'éclair. Après le refroidissement complet on pèse le bouton d'argent et la différence entre la première pesée et celle-ci donne la quantité de cuivre contenu dans l'alliage et partant son titre.

Dans cette opération il y a plusieurs causes de déperdition d'argent et partant d'erreurs, extrêmement minimes, il est vrai, si l'expérience a été conduite avec tout le soin convenable ; d'abord un peu d'argent se perd par volatilisation ; une autre quantité très-faible se trouve par infiltration entraînée dans la coupelle, enfin sous l'in-

fluence de l'oxide de plomb il se forme un peu d'oxide d'argent qui est encore bu avec l'oxide de plomb par les parois de la coupelle, et la quantité en sera d'autant plus grande qu'il y aura eu plus de plomb d'employé; les erreurs sont de 0,004 pour chaque coupellation. Ainsi une monnaie ayant été coupellée une fois, il faudra, pour être exact, ajouter 0,004 au produit trouvé : des tables de correction ont du reste été construites d'après le titre des différens alliages.

Analyse par voie humide.

Le procédé de M. Gay-Lussac est beaucoup plus exact que le précédent, il consiste à mettre, dans un flacon l'alliage à essayer avec une quantité déterminée d'acide nitrique, le flacon étant placé dans un bain de sable, la dissolution ne tarde pas à être opérée; alors on verse dans cette dissolution, au moyen d'une pipette graduée, et goutte à goutte, une dissolution titrée de chlorure de sodium, cessant d'en ajouter dès qu'il ne se forme plus de précipité. Puis on agite pendant quelque temps le flacon, et la liqueur ne tarde pas à devenir limpide, tout le chlorure d'argent s'étant précipité; alors on ajoute dans la liqueur une nouvelle goutte de chlorure de sodium afin de s'assurer de la neutralité complète. Comme la quantité de chlorure de sodium employé est connue, puisque la dissolution était titrée et qu'elle a été versée avec une pipette graduée, on connaît la quantité de chlorure d'argent formée, puisque les corps se remplacent, équivalent à équivalent; cette quantité de chlorure d'argent déterminée, la quantité d'argent qui se trouvait dans l'alliage est très-facile à apprécier au moyen d'une simple proportion, puisque la composition de 100 parties de chlorure d'argent est bien connue.

Extraction de l'argent. — S'il se trouve à l'état natif dans le minerai, il suffit de l'agiter sous l'eau avec du mercure, pour en obtenir l'amalgame, que l'on n'a plus qu'à distiller à une très-haute température pour chasser le mercure, l'argent restant dans la cornue; mais ainsi obtenu, il n'est pas encore chimiquement pur, quelques métaux étrangers ayant été dissous eux-mêmes par le mercure, tels que du cuivre, etc., alors on a recours à la coupellation.

On l'obtient encore lorsque la mine est assez riche, après avoir, par des lavages convenables, débarrassé le minerai de sa gangue, en le calcinant dans des creusets avec un poids de plomb égal au sien; puis l'alliage qui se trouve au fond des creusets, après l'opération, est ensuite soumis à la coupellation.

Toute matière contenant de l'argent, calcinée avec du carbonate de soude et du charbon, sera toujours réduite; s'il y a très-peu d'argent, on y ajoutera un peu de litharge, puis on soumettra à la coupellation l'alliage trouvé au fond du creuset.

Si l'argent se trouve en quantité excessivement minime dans un minerai, on pourra parvenir à l'en retirer au moyen du procédé de M. Becquerel. Ce procédé consiste à mettre le minerai convenablement divisé, avec du chlorure de sodium et de l'eau aérée; alors il peut se former de l'oxide d'argent qui, se trouvant décomposé par le sodium du chlorure de sodium employé, deviendra chlorure d'argent; et le sodium, oxide de sodium ou soude. Le chlorure d'argent formé se trouvera dissous par la dissolution de chlorure de sodium, et il se formera là un chlorosel soluble; la liqueur, s'écoulant goutte à goutte par un tube en syphon, arrive dans une autre partie de l'appareil, d'où elle va au dehors après avoir passé sur du fer qui réduit le chlorure d'argent et met le métal à nu; au bout d'un certain temps on trouve donc là tout l'argent qui faisait partie du minerai, les autres métaux qui pouvaient s'y trouver n'ayant absolument rien éprouvé.

OXIDES D'ARGENT.

PROTOXIDE D'ARGENT.

Ag O.

Ce corps est très-rare dans la nature et ne s'y est jamais rencontré que dans certains minéraux et à l'état de combinaison.

Pur, il est constamment le produit de l'art; il est alors sous la forme d'une poudre olivâtre quand il est hydraté, et brun foncé ou presque noire lorsqu'il a été desséché. La lumière, l'électricité et le calorique le décomposent, et l'argent se trouve révivifié. Il est un peu soluble dans l'eau, à laquelle il communique une saveur métallique, et la propriété de verdir le sirop de violette. Il est très-soluble dans l'ammoniaque, et la liqueur qui en résulte est incolore. Cette solution ammonicale, très-concentrée, abandonnée à elle-même pendant plusieurs mois se décompose, de telle sorte que de l'eau est formée de l'argent réduit et du nitrogène mis à nu. Cet oxide venant d'être précipité, après avoir été lavé convenablement, mis avec une quantité d'ammoniaque liquide, suffisante pour en faire une bouillie claire, donne, au bout de quelques heures, une masse solide, qui détonne

avec la plus grande violence au moindre choc : ce composé porte le nom d'argent fulminant. Il peut se combiner avec la potasse ou la soude ; lorsqu'on chauffe ces corps à l'air dans des vases d'argent, il prend alors naissance sous leur influence et se combine avec eux. Les oxacides métalloïdiques, et quelques uns des métalliques se combinent très-bien avec lui et forment des sels ; quant aux hydracides, ils forment constamment avec lui des sels haloïdes insolubles. Ce corps est composé de 93,11 d'argent et de 6,89 d'oxygène ; il est sans usage.

Préparation. On l'obtient avec la plus grande facilité en décomposant par une dissolution de potasse pure, une dissolution de nitrate de protoxide d'argent, il se forme du nitrate de potasse soluble dans l'eau, et l'oxide d'argent se précipite aussitôt, il ne reste plus alors qu'à bien laver et à dessécher le précipité.

PEROXIDE D'ARGENT.

Toujours le produit de l'art, il est cristallisé en petites aiguilles prismatiques très-brillantes, et douées d'un éclat comme métallique. Ce corps est très-peu stable, et partant se décompose avec la plus grande facilité. Les acides le décomposent en oxygène et protoxide avec lequel il se combinent. Traité par l'acide chlorhydrique, il se forme de l'eau, du chlorure d'argent, et du chlore se dégage. Il est même décomposé par le choc du marteau.

On le prépare en soumettant une dissolution très-faible de protonitrate d'argent à l'action d'une pile aussi très-faible, et il vient se former autour du fil de platine du pôle positif.

SELS D'ARGENT.

Généralités sur ces composés. — Ils sont presque tous décomposés à une haute température par le calorique ; un certain nombre le sont par la lumière, tous par l'électricité. Ils sont peu solubles ou insolubles dans l'eau ; leur saveur est métallique, caustique et très-désagréable. Neutres, ils sont incolores ; ils sont encore incolores s'ils sont acides et appartenant à des acides à sels non colorés ; basiques, ils sont d'autant plus jaunes et même orangés, que la base est plus en excès.

Leur dissolution précipite en olivâtre par les alcalis purs ; en blanc par l'acide chlorhydrique, les chlorures solubles et le chlore ; ce précipité, qui est du chlorure d'argent, est blanc, caillebotté, lourd,

insoluble dans l'eau et les acides, soluble dans l'ammoniaque, devient violet à la lumière ; ces réactifs décèlent un sel d'argent dans un liquide qui n'en contient que 1/300,000. Mais quand le sel d'argent contient 0,005 de sel mercuriel, le précipité reste blanc indéfiniment, même exposé au soleil, et alors le liquide s'éclaircit difficilement par l'agitation, ce qui a lieu presque instantanément dans le cas précédent : on ne se rend pas raison de ce phénomène. L'hyposulfite d'argent est le seul qui ne précipite pas par l'acide chlorhydrique et les chlorures solubles ; cela tient à ce que le chlorure d'argent est soluble dans la dissolution de ce sel. Ces sels précipitent en jaune serin par les phosphates solubles ; c'est du sous-phosphate d'oxide d'argent; en jaune serin par les arsénites solubles, le précipité est de l'arsénite de protoxide d'argent ; en rouge brique par les arséniates ; en rouge-pourpré par le chromate de potasse ; l'acide sulfhydrique les précipite en noir, c'est du sulfure d'argent. Une lame de fer, de zinc, de cuivre, etc., précipitent le métal de sa dissolution. Le mercure lui-même opère cette précipitation de l'argent, et s'il y a peu de mercure, on a des cristaux d'amalgame d'argent, qui est appelé arbre de Diane ; si la quantité de mercure est un peu plus considérable, l'amalgame formé est liquide. Les sels d'argent sont décomposés par les substances organiques principalement sous l'influence de la chaleur ; le nitrate conservé dans du papier est décomposé à la longue, et de l'argent métallique et brillant est mis à nu.

M. Berzélius a observé que les sels de sesquioxide de fer faits bouillir avec un excès d'argent réduit en poudre, deviennent sels de protoxide de fer, et qu'il se forme en même temps un sel d'argent ; mais lorsque les liqueurs se refroidissent, alors il se forme de nouveau un sel de sesquinoxide de fer, et l'argent revivifié se dépose en petits cristaux.

Théorie.

$$3\,(SO^3, Fe^2O^3) + Ag + Aq = SO^3\,AgO + 2\,(SO^3\,FeO) + Aq.$$

SELS HALOÏDES.

CHLORURE D'ARGENT.

$Cl^2\,Ag.$

Ce corps se trouve assez fréquemment dans la nature ; on le rencontre dans les mines d'argent.

Il est solide, blanc lorsqu'il n'est pas resté exposé à la lumière, car alors il devient violacé; M. Gay-Lussac a prouvé que dans ce cas, lorsqu'il est recouvert d'eau, il devient sous-chlorure, les acides hypochlorique et chlorhydrique ayant pris naissance, de l'eau s'étant trouvée décomposée par le chlore du chlorure, sous l'influence de la lumière. Il est insoluble dans l'eau ; en effet, ce liquide ne peut en dissoudre que 1/1,000,000 ; il est un peu soluble dans l'acide chlorhydrique et les chlorures alcalins, ce sont là des combinaisons. Il est insoluble dans l'acide nitrique même bouillant. Ce sel est très-soluble dans l'ammoniaque ; la dissolution d'hyposulfate de protoxide d'argent le dissous aussi.

Ce corps récemment préparé peut absorber une grande quantité de gaz acide chlorhydrique, et former ainsi du chlorhydrate de chlorure d'argent; corps dont on se sert pour préparer l'acide chlorhydrique liquide anhydre ; il suffit pour cela de chauffer ce sel à une douce chaleur dans un tube de Faradey.



Desséché et chauffé à 260° il fond et fournit, après le refroidissement, une masse grisâtre, flexible, demi-transparente, c'est l'argent corné des anciens ; on peut l'obtenir cristallisé en cubes ou en octaëdres. Il est réductible à froid par l'hydrogène naissant, et au rouge par ce corps né ; tous les métaux plus électropositifs que l'argent le décomposent aussi. Il est formé de 75,34 d'argent et de 24,66 de chlore. Il est sans usage, cependant nous avons cru devoir en parler parce qu'il se forme toutes les fois que l'on veut reconnaître le chlore, les chlorures, etc., et faire l'analyse de l'argent par voie humide.

On le prépare par le troisième procédé en décomposant une dissolution de nitrate de protoxide d'argent par une dissolution de chlorure de sodium, et il se précipite aussitôt, le précipité cailleboté et lourd ne tarde pas à se rassembler au fond du vase, et le nitrate de soude reste dans les eaux de lavage ; après l'avoir bien lavé, on le dessèche, et il est pur. Il faut le conserver à l'abri du contact de la lumière.

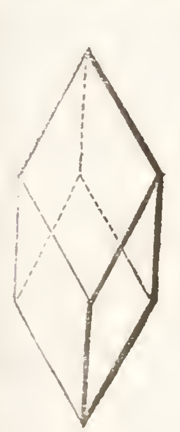
SELS AMPHIDES.

NITRATE DE PROTOXIDE D'ARGENT.

N^2O^5, AgO.

Ce sel porte aussi les noms d'azotate d'argent, de pierre infernale ; dans ce dernier cas il a été fondu et coulé.

Il est incolore, transparent, cristallisé en lames carrées, anhydre ; par évaporation lente, et à la température ordinaire, de la liqueur il cristallise en prismes droits à base rhombe, mais très-peu élevés ; inodore, doué d'une saveur particulière métallique, avec sensation de brûlure ; très-soluble dans l'eau qui, à froid, en prend plus que son poids ; l'alcool concentré n'en prend que 1/10. Chauffé à environ + 250° il fond et se transforme en un liquide bien fluide, et donne par le refroidissement une masse blanche ayant la forme des vases dans lesquels on le coule. Ainsi si on le verse dans une lingotière échauffée et légèrement graissée avec un peu de suif, après le refroidissement il sera en petits cylindres plus ou moins blancs à leur surface et connus dans le commerce sous le nom de pierre infernale, de nitrate d'argent fondu. Si la lingotière est en fer ou en cuivre, les cylindres sont colorés en noir ou en gris, à leur surface, par un peu d'argent réduit. Il jouit de tous les caractères assignés aux nitrates, et de tous ceux que nous avons dit plus haut appartenant aux préparations d'argent.



Il tache l'épiderme en noir, ainsi que le linge, aussi s'en sert-on pour marquer le linge, sous le nom d'encre indélébile ; dans ce cas il y a décomposition des matières organiques ainsi que du sel d'argent, et il en résulte de l'ulmine, de l'argent métallique et de l'acide formique qui se dégage.

Action du nitrate d'argent sur l'économie animale. — Ce corps exerce sur l'économie une action très-énergique, il a quelquefois donné lieu à des empoisonnemens. On ne possède aucune observation détaillée d'empoisonnement par ce corps chez l'homme ; aussi doit-on en tracer les effets d'après ce qu'il occasione chez les animaux. A la dose de 12, 20 et 30 grains les chiens éprouvent, d'après le professeur Orfila, des souffrances horribles, poussent des cris plaintifs, éprouvent immédiatement après l'ingestion du poison une difficulté

extrême de la respiration ; à ces symptômes est venu s'ajouter de l'abattement qui a augmenté graduellement jusqu'à la mort. Lors de la nécropsie, on a trouvé l'estomac offrant une coloration noir jais dans presque toute son étendue, certains points de la muqueuse avaient été détruits par le poison, tout le tube intestinal était enflammé. Dans quelques cas les lèvres, l'intérieur de la bouche, l'œsophage, l'extrémité des doigts pourront offrir une pareille coloration, et partant donner des inductions en faveur de l'empoisonnement occasioné par cette substance. Ce corps ne paraît pas être absorbé. L'administration de ce corps pour combattre l'épilepsie a donné lieu à des accidens très-graves et même a causé la mort des malades, quoique pris à des doses très-minimes. A la longue son emploi est suivi de la coloration de la peau en brun olivâtre.

Antidote et traitement. — Les chlorures alcalins, et surtout le sel commun en dissolution dans l'eau est le meilleur contrepoison à employer ; il se forme aussitôt son administration, du chlorure d'argent insoluble et qui n'a aucune action sur l'économie ; on pourra, sans aucun inconvénient, donner plusieurs onces de cette dissolution, puis on provoquera le vomissement par les moyens ordinaires. On combattra ensuite l'irritation gastro-intestinale par les antiphlogistiques.

Recherches toxicologiques. — Mêlé à la plupart des liquides végétaux ou animaux, il est plus ou moins altéré par eux ; les matières organiques agissent sur l'acide nitrique, et les chlorures solubles qu'elles contiennent en précipitent une partie de l'argent à l'état de chlorure. Il est décomposée en partie par le lait, le café, le thé, les liquides sécrétés par les muqueuses, le vin, mais quelque temps seulement après le mélange ; car immédiatement après il serait encore très-vénéneux ; ce mélange ne tarde pas à se troubler et prend un aspect de lie de vin ; mais plus le contact est prolongé, plus le vin se décolore, et il se forme un dépôt violacé où se trouve toute ou la majeure partie de la matière colorante.

Si la quantité de nitrate d'argent mêlée au vin est assez considérable, il est encore possible, après huit mois de contact, de pouvoir, au moyen des réactifs, en constater la présence dans ce liquide ; mais si les réactifs ne décèlent absolument rien dans le liquide, alors on recueillera le dépôt dans une petite capsule de porcelaine, on le traitera par l'acide nitrique qui dissoudra le tartrate d'argent et la matière colorante, et laissera le chlorure indissous ; ce liquide étendu d'eau sera traité par le chlorure de sodium et il se formera

ussitôt un précipité de chlorure d'argent que l'on réunira au précédent; ensuite, après avoir presque desséché le chlorure, on l'introduit lans un tube de verre fermé par une de ses extrémités, que l'on chauffe alors peu à peu jusqu'au rouge, et lorsque le chlorure d'argent est en fusion, après avoir pris une teinte rouge, on y fait passer un courant d'hydrogène desséché; alors sa couleur diminue peu à peu et bientôt le chlorure se trouve remplacé par une couche blanche l'argent métallique. Des fractions de grain de chlorure d'argent peuvent, par ce moyen, fournir une couche évidente d'argent méallique. L'argent ainsi obtenu sera ensuite traité par l'acide nitrique; et une ois dissous, on formera de nouveau le chlorure en traitant la solution btenue ainsi par une dissolution de chlorure de sodium.

Si on avait à rechercher ce corps, transformé en chlorure, dans le ait, les alimens contenus dans l'estomac, ou même dans les parois du tube digestif, les liquides séparés, si l'on en a trouvé, n'ayant ien fourni aux réactifs, d'après le professeur Orfila, après avoir desséché ces matières, on les calcinera dans un creuset avec de la potasse, t le métal se trouvera au fond du creuset après l'opération. Mais si e métal était disséminé dans la masse, après l'avoir pulvérisée, on la raiterait par l'eau, ayant soin d'agiter, et les parties métalliques se léposeraient les premières; après les avoir recueillies, on les traiterait par l'acide nitrique, et la liqueur résultant de cette opération erait essayée par les réactifs des préparations d'argent. M. Devergie propose le moyen suivant: Prendre toutes les matières contenues dans l'estomac et même les parois de cet organe, les traiter par le chlorure de sodium, afin de décomposer le nitrate d'argent qu'elles peuvent encore contenir; puis filtrer afin d'enlever le plus possible du liquide qui les imprègne, les introduire dans une capsule de porcelaine et les faire dissoudre dans l'acide chlorhydrique. On obtient alors une liqueur très-soluble dans l'eau, et le chlorure d'argent insoluble dans l'acide chlorhydrique reste au fond du vase, ce précipité lavé et desséché convenablement sera décomposé comme nous l'avons dit plus haut.

Nous croyons le procédé de M. Devergie défectueux en ce sens que le chlorure de sodium employé d'abord, se trouvant en grand excès dissoudra une certaine quantité de chlorure d'argent; il en sera de même de l'acide chlorhydrique; on perdra donc une certaine quantité de chlorure d'argent, et peut-être même tout si la quantité qui en existe dans les matières soumises à l'analyse était minime.

Nous préfèrerions le moyen suivant : Après avoir bien desséché la masse, y ayant préalablement ajouté une certaine quantité de solution de chlorure de sodium, et ayant agité convenablement le tout afin d'obtenir un mélange parfait, on la mettra, après dessiccation et pulvérisation complète, dans de l'eau ammoniacale, et après deux heures de contaction filtrera la liqueur, puis on neutralisera l'ammoniaque par une suffisante quantité d'acide chlorhydrique, et le chlorure d'argent qui avait été dissous par l'ammoniaque se précipitera aussitôt. Le chlorure, ainsi débarrassé des matières étrangères avec lesquelles il était mélangé, sera traité comme nous l'avons dit plus haut pour en retirer l'argent métallique.

Emploi thérapeutique et doses d'administration. — A l'intérieur le nitrate d'argent cristallisé a été conseillé comme purgatif dans la dysenterie aiguë ; alors M. Trousseau l'a administré en pilules faites avec un grain de mie de pain ou d'amidon, un demi-grain de ce sel et un demi-grain de nitre ; on donne une semblable pilule de demi-heure en demi-heure, jusqu'à ce que le malade soit purgé ; ce même médecin fait donner en même temps, deux fois par jour, un lavement fait avec une livre d'eau distillée dans laquelle on fait dissoudre de un à six grains de ce sel.

On l'a employé de la même manière comme vermifuge ; M. Trousseau l'a encore employé dans des cas d'entérite et de colite chroniques, après avoir vu échouer toutes les autres médications.

De tous les médicamens employés contre l'épilepsie, c'est le nitrate d'argent qui a fourni le plus de guérisons, sans cependant qu'elles s'élèvent à la vingtième partie des malades traités par lui. On commence par un quart de grain soir et matin, et on arrive à en donner progressivement 10, 12 et même 16 grains dans les vingt-quatre heures, doses énormes et qui doivent être souvent suivies d'accidens : il réussit presque constamment dans la danse de Saint-Guy, enfin il a été conseillé dans l'hystérie ; dans ces deux dernières affections, comme on n'en continue l'emploi que pendant quelque semaines au plus, on ne risque pas de produire la coloration ardoisée de la peau ; accident qui arrive dans le traitement de l'épilepsie, cette couleur est indélébile.

Emploi extérieur de ce corps. — Mis en contact avec la peau parfaitement sèche et revêtue de son épiderme, ce sel ne produit qu'à

la longue une irritation et une eschare ; mais sa dissolution saturée cause presque instantanément de la cuisson, et quelques minutes suffisent pour cautériser superficiellement le chorion. Appliqué sur la peau dénudée de son épiderme il y détermine une irritation légère, une irritation vive, ou une escharification selon la concentration de sa dissolution, si on a appliqué le crayon de nitrate d'argent sur une muqueuse ou sur le derme dénudé on aura toujours une eschare, mais qui sera plus ou moins prononcée et profonde selon que l'on aura plus ou moins appuyé avec le caustique, et qu'on l'aura tenu plus ou moins de temps en contact avec les parties ; cette eschare, qui n'est que superficielle, tombe en peu de jours. Dans toutes les phlegmasies chroniques des muqueuses on s'est très-bien trouvé des applications locales de la dissolution de ce sel ; telles sont celles de la conjonctive, des fosses nasales, de la bouche, du pharynx, du vagin, du col de l'utérus, du canal de l'urètre et de la vessie, il a aussi heureusement modifié quelques inflammations aiguës, telles sont, l'angine couenneuse, le croup, l'angine catarrhale, la blennorrhagie aiguë, l'ophthalmie blennorrhagique très-intense, la dysenterie.

Les applications topiques de ce corps dans les affections cutanées chroniques réussissent très-bien. Dans quelques maladies éruptives, et entre autres dans la variole, dans l'impetigo et dans le zona, on a conseillé de cautériser légèrement le derme sur lequel repose la pustule ou la bulle, afin de faire avorter la phlegmasie locale. Une seule application superficielle de ce corps a souvent suffi pour faire résoudre avec une très-grande promptitude des bourgeons charnus considérables, développés à la surface des plaies. M. Trousseau a eu recours, avec avantage, à ce moyen pour obtenir la résolution d'amygdales engorgées chroniquement.

Le rétrécissement du canal nasal, du conduit auditif interne et externe, des fosses nasales et même de la partie inférieure du rectum, ont été traités et guéris par cette méthode, ayant toutefois égard à la disposition des parties, à la gravité et à la longueur de la maladie. Il a aussi très-bien réussi dans le traitement des ulcérations superficielles de la cornée transparente, de la muqueuse buccale, de celle du gland, du prépuce, etc. En un mot, c'est un des agens thérapeutiques le plus souvent employé.

Quand on emploie ce corps à l'état solide, c'est ordinairement la pierre infernale dont on se sert ; lorsqu'on s'en sert en solution, c'est toujours au nitrate cristallisé que l'on a recours. Le degré de con-

centration de cette dissolution variera suivant le tissu sur lequel elle devra être appliquée, et suivant la nature de la maladie. Pour les muqueuses de l'œil et de l'urètre il faut rarement dépasser 1 ou 2 grains par ℥ j d'eau distillée; pour celle du pharynx la dissolution doit être assez concentrée, de sorte qu'il est impossible de rien préciser à cet égard. Ce caustique est d'autant plus précieux qu'il borne ses effets aux points qu'il touche, qu'il n'est pas absorbé, et qu'il ne produit dans les tissus sous-jacens qu'une inflammation très-peu sensible. Si nous admettons, comme tous les auteurs, que ce sel n'est pas absorbé, comment nous rendrons-nous compte de la coloration de la peau? Nous croyons donc qu'il est absorbé, mais en quantité tellement minime à la fois, qu'il faut un très-long emploi de ce corps pour que cet accident se manifeste.

A l'intérieur ce médicament ne devrait pas être administré en pilules; en effet, on a vu des perforations survenir par suite du séjour de ce sel sur un seul point de l'estomac, ou bien si on le donne ainsi, on devrait au moins avoir soin de faire prendre en même temps aux malades une grande quantité d'un liquide n'ayant pas d'action chimique sur le médicament, aussitôt après son ingestion; mais ayant pour but de ramollir et même en quelque sorte de dissoudre la masse pilulaire.

Sophistication. — Dans le commerce ce sel est assez rarement pur; en effet, tantôt il contient du nitrate de zinc, et tantôt du nitrate de binoxide de cuivre. Dans le premier cas le nitrate de zinc provient de ce qu'il est resté du zinc mélangé à l'argent révivifié du chlorure par l'hydrogène; dans le deuxième cas, c'est que l'on a employé pour le faire l'alliage monétaire, non purifié ou très-mal purifié. Il sera facile de s'assurer de sa pureté; pour cela on en fera dissoudre une certaine quantité dans de l'eau distillée, et on ajoutera peu à peu à la dissolution du chlorure de sodium aussi dissout, le chlorure d'argent précipité sera séparé; et le liquide surnageant, après avoir été concentré par la chaleur, sera traité par un courant d'acide sulfhydrique qui en précipitera le cuivre en noir et le zinc en blanc, ce dernier sous l'influence de quelques gouttes d'ammoniaque. Ces précipités obtenus seront dissous dans l'acide nitrique et traités séparément par les réactifs du cuivre ou du zinc.

Préparation. On l'obtient en traitant, à une douce chaleur, l'argent pur par l'acide nitrique aussi pur, puis on fait cristalliser le sel après dissolution complète du métal. Ou bien, après avoir fait dissoudre dans

l'acide nitrique l'alliage monétaire, avoir évaporé le liquide jusqu'à siccité, on donne un coup de feu à la masse qui en résulte, alors le nitrate de cuivre est décomposé et celui d'argent n'a rien éprouvé que la fusion ignée ; en traitant cette masse par l'eau, le sel d'argent est dissous, et l'oxide de cuivre est séparé. Ou bien on traite la dissolution des deux nitrates par l'oxide d'argent séparé du dixième de la liqueur par la potasse, après l'avoir lavé convenablement ; alors l'oxide de cuivre est précipité et la liqueur ne contient plus que le sel d'argent. On peut encore avoir recours au moyen suivant, après avoir traité le mélange des deux nitrates par le chlorure de sodium, afin de précipiter tout l'argent, on lave le chlorure précipité jusqu'à ce que les eaux de lavage ne soient plus colorées par le cyano-ferrure de cyanure de potassium ; on met sur le chlorure de nouvelle eau des fils de zinc et de l'acide sulfurique ; alors l'hydrogène reduit le chlorure d'argent, et le métal apparaît sous forme d'une poudre brune ; quand il n'y a plus de chlorure, on retire les fils de zinc et on laisse la liqueur en contact afin que tout le zinc soit dissous, sans cette précaution un peu de ce métal serait mêlé à l'argent. Cela posé, on lave le précipité jusqu'à ce que les eaux de lavage n'éprouvent plus rien du sesquicyano-ferrure de cyanure de potassium ; alors on traite l'argent séparé des eaux qui le surnagent par l'acide nitrique, et on fait cristalliser le nitrate qui en résulte.

Quand on a traité une pièce de dix sous par 45 grammes d'acide nitrique à 40° de Baumé, si on ajoute à la solution 60 grammes d'alcool, puis plus tard encore, mais peu à peu, 60 grammes d'alcool, il en résulte une réaction très-vive dont le résultat est du fulminate de protoxide d'argent. Il est solide, blanc, cristallisé en petites aiguilles soyeuses, blanches, qui détonnent par le plus léger choc, et cependant résistent à une température de + 130°. Les alcalis en séparent la moitié de son oxide, et il se forme des fulminates doubles. Ce corps n'a pas d'usages.

CHAPITRE VII.

Métaux de la septième classe.

Parmi le petit nombre de métaux qui forment cette classe, nous n'en avons que deux à étudier, ce sont l'or et le platine.

ARTICLE I.

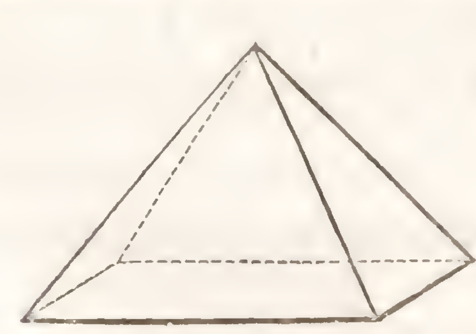
OR.

Au.

Ce métal, dont la découverte se perd dans la nuit des temps, se trouve assez abondamment dans la nature, mais presque jamais à l'état de combinaison, si ce n'est avec l'argent ; tantôt en liberté et presque pur, soit dans les roches, soit dans les lits de certains fleuves et rivières, le Rhône, l'Ardèche, etc. Il s'est opéré là des lavages en grand des terrains aurifères devenus meubles par les révolutions du globe. Ce métal appartient aux terrains agalisiens et plutoniens ; il se trouve dans la partie de ces terrains appelés plusiaques, et c'est là que se fait son exploitation ; mais alors ils sont devenus terrains de transport. Dans les pyrites de fer et de cuivre, il y est seulement à l'état de mélange. On le rencontre en Transylvanie, en Sibérie, en Russie, en France, en Afrique, en Asie, et principalement en Amérique, au Mexique, au Pérou, au Brésil, etc.

P. Org. — Ce métal est sans odeur ni saveur, sa couleur est le jaune rougeâtre ; très-divisé, il est d'un vert très-riche.

P. ph. — Il est solide, presque aussi mou que le plomb, très-brillant, très-malléable et très-ductile ; en effet, un grain d'or donne un fil de 500 pieds de long, bien tenace, moins cependant que l'argent. Le battage l'aigrit, mais il reprend sa malléabilité par la fusion, surtout s'il a été échauffé au dessus de son point de fusion. Fondu avec le borax, sa teinte jaune pâlit ; il n'y a pas eu là d'action chimique, c'est sans doute un état isomérique de ce corps ; si on le fond, au contraire, mais avec du nitre ou du sel marin, sa couleur devient plus foncée qu'elle n'était d'abord. Il fond à 32° du pyromètre de Wedgwood ; il cristallise par refroidissement lent en pyramides quadrangulaires. On en volatilise des traces au moyen d'une lentille puissante ou de fortes décharges électriques. Ainsi fondu, c'est un liquide vert bleuâtre. Sa densité est de 19,285 ; s'il a été écroui elle devient 19,367. Précipité par le fer de ses dissolutions, bien lavé et desséché, si on le plonge dans le gaz hydrogène à une température de + 50° il devient rouge, mais il n'a rien éprouvé.



P. ch. — L'hydrogène, le bore, le carbone, le silicium, le nitro-

gène, ne se combinent pas avec lui. L'oxygène ne peut s'unir à lui qu'indirectement. Le chlore est le seul métalloïde qui s'unisse à lui directement; l'iode et le brôme peuvent aussi s'y combiner, mais seulement à l'état naissant, et pour cela on fait agir sur ce métal un mélange d'acide nitrique et d'acide iodhydrique ou bromhydrique, c'est là une espèce d'eau régale. Le soufre s'y combine aussi indirectement, en décomposant les sels d'or par l'acide sulfhydrique. Le phosphore s'y combine directement, et il en résulte un composé assez peu stable. L'eau régale le dissout très-bien, et il en résulte du chlorure d'or. Aucun des acides précédemment étudiés n'a d'action sur lui. S'il est divisé, les polysulfures l'attaquent, et il en résulte un sulfure double, par exemple d'or et de potassium; les acides hypoiodique et sélénique le tranforment en iodure ou en séléniure d'or; l'arsenic l'attaque très-facilement et forme avec lui un arséniure.

Ce métal s'allie très-bien avec la plupart des autres métaux; mais il n'y a d'important que l'alliage qu'il forme avec le cuivre; l'alliage monétaire est formé de 900 d'or et de 100 de cuivre; celui des bijoux est moins riche, il contient depuis 750 à 840 et enfin 920 millièmes d'or. L'amalgame d'or sert à dorer le cuivre et l'argent, il est formé d'une partie d'or sur huit de mercure. On trouve dans la nature l'or vert ou alliage d'or et d'argent, il est formé de 70 d'or et de 30 d'argent.

Pour faire l'analyse d'une pièce d'or on a recours à la coupellation, comme nous l'avons dit pour l'argent; l'or du commerce contient constamment un peu d'argent, mais la quantité est si minime que le culot n'est pas attaqué par l'acide nitrique. On allie alors au culot résultant de la coupellation, trois parties d'argent; cet alliage obtenu on le martelle, puis on le lamine; alors, après avoir ployé cette lamme en cornet, on la traite à la température de l'ébullition pendant vingt minutes par de l'acide nitrique à 22°; puis ensuite on le traite de nouveau par de l'acide nitrique à 32°. En agissant ainsi on a enlevé tout l'argent, et l'or est resté sous forme de cornet. On le lave, et on le pèse après dessiccation; alors ce poids étant comparé à celui de l'alliage analysé, on a obtenu le résultat désiré.

Préparation. — On se procure ce métal en l'amalgamant avec le mercure, lorsque la mine préalablement pulvérisée, a été lavée convenablement; puis on distille l'amalgame pour séparer l'or. Mais comme ce métal n'est pas encore assez pur, on achève de le purifier

en le soumettant à la coupellation. Nous passerons sous silence les autres procédés au moyen desquels on l'extrait encore.

OXIDES D'OR.

PROTOXIDE D'OR.

$Au^2 O$.

Ce corps est toujours le produit de l'art; il est très-peu stable, et se décompose spontanément en or métallique et en peroxide d'or. Il est solide, pulvérulent, vert foncé, insoluble dans l'eau; les oxacides le décomposent, il ne forme donc aucuns sels. Il est formé, d'après Berzélius, de 96,13 d'or et de 3,87 d'oxygène.

On le prépare en traitant une dissolution de protochlorure d'or, par une dissolution de potasse caustique, il se précipite, et du chlorure de potassium reste dans la liqueur.

PEROXIDE D'OR, ACIDE AURIQUE.

$Au^2 O^3$.

Toujours le produit de l'art; il est solide, pulvérulent; noir quand il est anhydre, et jaune rougeâtre quand il est hydraté. Il a une saveur styptique et astringente, très-peu soluble dans l'eau, décomposable par la lumière et par la chaleur. Les oxacides ne se combinent pas avec lui, et même le décomposent s'ils sont au minimum d'oxygénation. Il se dissout très-bien dans les hydracides, et donne de l'eau en un sel haloïde. Il colore le borax en rouge de rubis sans être réduit. Si à l'état d'hydrate on l'arrose avec de l'ammoniaque, il ne tarde pas à se transformer en une substance très-détonnante, et à laquelle on a donné le nom d'or fulminant. Ce corps est un nitrure d'or, de l'ammoniaque et de l'eau.

L'acide aurique se combine bien avec la potasse, la soude, la magnésie, etc., et forme des aurates. On le prépare en traitant le perchlorure d'or par la magnésie; alors on a du chlorure de magnesium très-soluble, et de l'aurate de magnésie moins soluble; on traite ce dernier sel par l'acide nitrique, et l'acide aurique se précipite; si l'acide est étendu, il est hydraté, anhydre dans le cas contraire.

On l'administre en médecine dans les scrofules et les engorgemens lymphatiques, depuis 2 grains à 10 par jour, en pilules, ou uni à une poudre inerte, et alors en frictions sur la langue.

SELS D'OR.

Ces sels sont jaunes ou même rouge bien foncé, s'ils sont très-concentrés. L'ammoniaque y fait naître un précipité jaune rougeâtre, c'est du nitrure d'or; le proto-sulfate de fer les précipite en rougeâtre mat; ce précipité est de l'or très-divisé et pur; en effet, il prend sa couleur par le frottement; il s'est alors formé du chlorure de fer, et du sulfate de sesquioxyde du même métal. C'est ce précipité qui, appliqué sur la porcelaine, fournit la dorure; c'est par ce moyen que l'on prépare l'or chimiquement pur dans les laboratoires des monnaies. Le protochlorure d'étain y fait naître un précipité pourpre, c'est le pourpre de Cassius; ce précipité, récemment obtenu, est soluble dans l'ammoniaque, et la liqueur est colorée en violet. Si on chasse l'ammoniaque, il reparaît comme auparavant; il en est de même si on la sature par un acide. La composition de ce corps n'est pas encore connue, mais tout porte à croire que c'est une combinaison particulière de l'or. Ce corps sert dans les arts pour faire les fonds en pourpre sur la porcelaine. M. Dumas le regarde comme un aurate et un stannate de protoxide d'étain, ou bien comme un stannate double de protoxide d'étain et d'un oxide d'or particulier, non encore obtenu. L'acide sulfydrique et les monosulfures y font naître un précipité noir, c'est du persulfure d'or hydraté; il est soluble dans un excès de sulfure alcalin. Le cyanoferrure de cyanure de potassium ne les précipite pas, mais la liqueur prend une couleur vert émeraude, qui est caractéristique. Tous les corps plus électropositifs que l'or, précipitent ce métal de ses dissolutions; ces sels colorent toutes les substances organiques en violet foncé; cette tache est indélébile sur l'épiderme; c'est le métal réduit qui produit cette coloration.

SELS HALOÏDES.

PERCHLORURE D'OR.

$Au\ cl^3$.

Ce corps, qui a aussi porté le nom d'hydrochlorate d'or, est toujours le produit de l'art. Il s'offre à nous sous la forme d'une masse rouge brunâtre, ou bien en prismes quadrangulaires aiguillés, ou en octaëdres tronqués, jaune foncé. Sa saveur est styptique, très-désagréable, inodore; il est très-déliquescent; soumis à l'action du calorique, il passe d'abord à l'état de protochlorure, et si la chaleur est

portée plus loin, il est entièrement décomposé en chlore qui se dégage, et en or spongieux qui reste. Il se dissout très-bien dans l'éther, mais il est à la longue décomposé par ce corps, et l'or s'en sépare sous forme d'octaëdres ; l'alcool le dissout aussi, mais moins bien. Suivant quelques chimistes, il se combine bien avec les chlorures alcalins et forme des chlorosels cristallins ; selon d'autres, ce ne sont là au contraire que des mélanges. Il jouit de tous les caractères des sels d'or et de ceux des chlorures. Il est formé de 65,1 d'or et de 34,9 de chlore.

Action physiologique des préparations auriques. — Quand on les donne à l'intérieur, outre leur action générale, elles exercent encore une action topique irritante.

Lorsque ces préparations sont administrées en frictions sur la langue, ou de telle manière qu'elles soient absorbées, elles déterminent dans l'économie d'importantes modifications, et ont sur elle une action générale. Alors les fonctions de l'estomac deviennent plus régulières, l'appétit augmente et les digestions se font bien ; cette action se manifeste même chez les malades dont l'estomac est affaibli par de longues maladies, par une diète prolongée, par la continuité du régime antiphlogistique. Il arrive quelquefois que la modification exercée sur l'estomac va jusqu'à l'irritation, par exemple chez les femmes très-irritables, ou lorsque les malades ont fait, à jeun, des frictions sur la langue. La constipation est une conséquence ordinaire de l'emploi de ces médicamens.

Ces préparations agissent sur le système nerveux, de manière à produire, chez les femmes, l'état nerveux ; mais très-rarement chez les hommes, l'exaltation des fonctions intellectuelles est évidente, et ressemble à l'état où l'on est lorsque l'on a une pointe de vin. Les organes générateurs sont excités, il y a alors chez les hommes plus de salacité, et quelquefois il peut en résulter un priapisme douloureux. Cette action se manifeste chez les femmes moins par des appétits vénériens exagérés, que par l'augmentation du flux et de la fluxion menstruelle.

Quand on donne chaque jour, et pendant deux, trois, quatre semaines de suite, les préparations d'or, il survient, après un laps de temps ordinairement assez court, une véritable fièvre, qui est regardée par Niel comme une condition *sine quâ non* de l'action curative de l'or. Cette fièvre s'accompagne de sueurs fort abondantes, d'augmentation dans la sécrétion des urines, souvent aussi de salivation, mais

sans inflammation, ni gonflement, ni douleur du tissu gengivale et de la muqueuse buccale.

MM. Magendie et Cullerie r neveu ont vu le chlorure d'or produire une phlegmasie gastro-intestinale à la dose de 1/10 à 1/20 de grain. Il est pour les chiens un poison très-violent, et il agit sur eux comme le sublimé-corrosif.

Si ce sel se trouvait mélangé à des liquides ou solides tirés du règne organique, il serait presque toujours décomposé par ces matières; il faudrait alors chercher à en constater la présence, soit dans la partie liquide, soit dans le dépôt. On fera passer un courant d'acide sulfhydrique dans le liquide, et s'il y en existe, on aura un précipité brun de sulfure d'or, qui, dissous dans l'eau régale, donnera une solution concentrée de chlorure d'or, facile à reconnaître au moyen des réactifs. Quant au précipité, on l'incinérera dans un creuset, on lavera le produit de l'incinération avec de l'acide nitrique pur, puis on dissoudra le résidu dans l'eau régale, et on reconnaîtra le sel d'or comme nous l'avons dit plus haut.

Emploi thérapeutique des préparations auriques. — Les préparations d'or ont les plus heureux effets sur les affections vénériennes primitives et même constitutionnelles, et leur emploi modéré est ordinairement exempt d'inconvéniens, et il en occasione surtout beaucoup moins que les préparations hydrargyriques. Ces préparations n'ont pas, sur le flux blennorrhagique, plus d'influence que les mercuriaux, à moins que l'écoulement ne dépende d'ulcérations de la muqueuse; alors, en guérissant ces ulcérations, il guérit, à plus forte raison, l'écoulement qui en dépendait. Pendant leur administration dans la vérole constitutionnelle, il arrive que tous les symptômes syphilitiques locaux prennent un surcroît d'intensité, et qu'il en survient même de nouveaux; ces phénomènes sont désirables, car peu de jours après leur manifestation, la maladie suit une marche rapidement rétrograde. La plupart du temps les accidens locaux n'ont besoin d'aucuns topiques; cependant on se trouve quelquefois bien de panser les ulcères de mauvaise nature avec une pommade aurique, ou en frictionnant les engorgemens syphylitiques avec cette même pommade. Ces préparations agissent aussi très-avantageusement sur les affections scrofuleuses; on les donne à l'intérieur, et en même temps topiquement sur les engorgemens ou les ulcérations scrofuleux. Elles sont encore très-utiles dans le traitement des dartres, et alors s'emploient surtout topiquement.

Le docteur Groetzner a réussi par d'énormes doses de chlorure d'or, 1/4, 1/2 et même un grain, dans des cas d'ascite, dépendant d'affections chroniques du foie, chez des malades non épuisés.

Chez les enfans du premier âge, affectés de diarrhée, de vomissemens, de dyspepsie, et étant dans un état de marasme alarmant, après avoir préalablement calmé les douleurs abdominales par des bains, des cataplasmes et des lavemens émolliens, M. Le Grand donne l'or divisé incorporé à du miel, un demi-grain à un grain d'or par once de miel, et fait prendre par jour une ou deux cuillerées à café de cette mixture. Sous ce traitement, les enfans ont repris leur santé, et la dose totale a pu être portée, chez eux, jusqu'à 8 ou 10 grains.

Chez les femmes il y aura avantage à donner ces préparations lorsque les règles sont trop peu abondantes ou nulles; il ne faudrait pas y avoir recours au contraire chez les femmes enceintes, et celles qui sont sujettes aux métrorrhagies.

Le Grand d'abord, puis ensuite Récamier, ont employé le perchlorure d'or comme caustique dans les ulcérations du col de l'utérus; pour lotions et pour injections vaginales. On donne à l'intérieur le chlorure d'or et de sodium en dissolution dans l'eau distillée, à la dose d'un grain pour une, deux et même ℥ iv de liquide. Les pommades auriques servent non seulement pour déterger les ulcères vénériens, mais encore pour modifier les ulcérations srofuleuses, dartreuses, et les diverses affections herpétiques.

Mode d'administration et doses. — Les préparations d'or qui ont été employées, sont : l'or divisé, l'oxide d'or, le pourpre de Cassius, le chlorure d'or et de sodium.

On les donne par doses croissantes en frictions sur la langue, l'intérieur des joues, le gland, et la partie interne des grandes lèvres, selon que la sensibilité de la langue ou de la muqueuse buccale est plus ou moins exaltée; la durée de la friction doit être, terme moyen, de deux minutes; les malades doivent avaler la salive, qui alors est abondamment sécrétée pendant cette opération; on commence par 1/4 de grain, et la dose peut être graduellement portée à 4 grains par jour. On les donne à l'intérieur, le matin, à jeun, dans une cuillerée de confitures non acides, et demi-heure après, le malade boira un bon verre de petit-lait. On les administre aussi en pilules unies à un extrait quelconque; chaque pilule en contient 0,1 de grains; on commence par en prendre une le matin, à jeun, et on parvient graduellement à en prendre dix. Nous croyons que l'oxide ou le chlo-

rure d'or ne tardent pas à être décomposés dans cette préparation pharmaceutique.

Le chlorure d'or et de sodium se donne pulvérisé et mêlé à de la poudre d'iris ou d'amidon, depuis 1/30 à 1/3 de grain par jour, et même un grain en frictions; pendant les frictions il faut se garder de toucher les dents, car elles sont noircies par le médicament, et cette coloration peut persister pendant plusieurs semaines. A l'intérieur, on l'administre dans des confitures non acides, ou en dissolution dans l'eau distillée. Le docteur Chrétien en a administré avec un grand succès, la pommade en frictions sous la plante des pieds; dans cette pommade il entrait un gros de chlorure d'or et de sodium par once d'axonge. On commence par un gros de pommade, et on augmente de temps en temps la dose.

Pour guérir une syphilis, les doses de chlorure double sont comprises entre 5 et 40 grains. 5 grains, en commençant par 1/16, et allant à chaque grain par doses croissantes, de manière que le dernier grain soit administré par 1/12, suffisent en général pour les maladies vénériennes récentes; dans les constitutionnelles, la quantité du médicament doit être double ou triple.

Préparation : — On prépare le perchlorure d'or en faisant dissoudre, dans un matras, une partie d'or pur dans trois parties d'eau régale aussi pure; la dissolution une fois opérée, on évapore à une douce chaleur, puis on abandonne la liqueur à elle-même dans un lieu tranquille et où l'air est desséché, et il ne tarde pas à cristalliser, surtout si l'opération est faite pendant l'hiver.

Le chlorure double d'or et de sodium s'obtient en faisant dissoudre ensemble, dans une petite quantité d'eau, 5 parties de perchlorure d'or et 1 partie de chlorure de sodium; on évapore doucement la liqueur, et en refroidissant elle laisse ce corps sous forme de cristaux; ce sel est formé de 69,3 de chlorure d'or, de 14,1 de chlorure de sodium, et de 16,6 d'eau. Il est très-soluble dans l'eau.

IODURE D'OR.

$I^3 Au$.

Toujours le produit de l'art, il s'offre à nous sous forme d'une poudre jaune verdâtre, insoluble dans l'eau et l'alcool; calciné à une température élevée dans un creuset de porcelaine, il se décompose en iode qui se dégage et en or pur qui reste. Quelques praticiens

l'ont employé en médecine. On obtient ce corps par le troisième procédé, en décomposant le chloride d'or en dissolution dans l'eau, par une dissolution d'iodure de potassium que l'on ajoute peu à peu dans la précédente jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. L'iodure formé sera jeté sur un filtre, et une fois égoutté, sera lavé avec de l'alcool afin d'enlever l'iode libre qu'il peut quelquefois contenir.

CYANURE D'OR.

$Cy^6 Au^2$.

Ce corps ne se trouve jamais dans la nature; il est solide, en poudre jaune-serin, sans odeur ni saveur, insoluble dans l'eau ; décomposable par le calorique en cyanogène qui se dégage, et en or pur qui reste au fond de la cornue. Ce corps ne nous occupe un peu que parcequ'il est quelquefois employé en médecine aux mêmes doses et dans les mêmes cas que les autres préparations auriques.

Préparation. — On obtient ce corps en traitant une dissolution de 3 parties de perchlorure d'or dissous dans 15 parties d'eau distillée, par une dissolution de 2 parties de cyanure de potassium très-pur dans 18 parties d'eau. On verse peu à peu du cyanure dans le chlorure d'or, et au bout d'un certain temps on sépare par décantation le cyanure d'or formé. Après avoir concentré les eaux mères, on les traite par une nouvelle quantité de cyanure de potassium, et le cyanure d'or déposé de nouveau est séparé comme précédemment; on continue à opérer ainsi jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de cyanure aurique. Lorsque les liqueurs se colorent en brun, on fait disparaître cette coloration au moyen de quelques gouttes d'eau régale, puis on chasse, par évaporation, l'excès d'acide qui par sa présence empêcherait la précipitation du sel d'or.

ARTICLE II.

PLATINE.

Pt.

Ce métal, dont la connaissance ne remonte pas au-delà de 1740 environ, ne se trouve jamais pur dans la nature; il se rencontre dans les péponites mêlé à un grand nombre de métaux. Le platine natif n'est même pas chimiquement pur. On le trouve en Amérique; on en a découvert, dans ces derniers temps, en assez grande quantité, en

Russie ; on en a aussi rencontré, mais en très-petite quantité, en France et en Espagne.

P. Ph. — Il est blanc, un peu moins brillant que l'argent et un peu plus brun, inodore et insapide. Ce métal est susceptible d'un très-beau poli; quand il est chimiquement pur, il est mou comme du plomb ; s'il contient seulement 0,01 d'iridium, il est beaucoup plus dur. Il est très-malléable et très-ductile ; un fil de 0,002 de diamètre supporte 124 kilogrammes; sa densité est de 21,53 quand il a été fondu, s'il a été forgé et laminé, elle est alors de 22. Il est infusible et fixe aux plus hautes températures que nous puissions produire dans nos fourneaux; mais, exposé à l'action du chalumeau de Clark ou bien à une puissante décharge électrique, il fond, bouillonne, et lance çà et là des étincelles. Lorsqu'il est chauffé au rouge blanc, il se ramollit, et alors peut être brasé comme le fer. Il peut aussi s'offrir à nous sous forme d'une masse spongieuse ; quand il est à cet état, il prend le nom de mousse de platine ; alors il est terne et gris, mais par le frottement il prend l'éclat qui lui est propre. Il prend le nom de noir de platine lorsqu'il a été obtenu par précipitation ; à cet état, il absorbe les gaz en très-grande quantité ; ainsi il condense 745 fois son volume d'hydrogène, et développe beaucoup de chaleur; si on opère à l'air, l'hydrogène prend feu. C'est sur cette propriété que repose la fabrication du briquet pneumato-chimique ou à gaz hydrogène. Alors il enflamme l'alcool et le transforme en acide acétique.

P. ch. — L'hydrogène, le bore, le carbone, le nitrogène, ne se combinent pas avec lui ; l'oxygène ne s'y combine qu'indirectement ; le soufre ne l'attaque que lorsqu'il est spongieux ; le phosphore se combine aussi directement avec lui sous l'influence du calorique ; le chlore s'y combine directement; l'iode et le brôme ne peuvent réagir sur lui qu'à l'état naissant. Le charbon, la silice et le platine, chauffés ensemble, il y a formation de silicure de platine fusible; il faut donc, dans les opérations de chimie, préserver les vases de platine du contact du charbon et de la cendre. Quand on chauffe à l'air de la soude, de la lithine ou de la potasse dans un vase de platine, ce métal, sous l'influence de l'alcali, se trouve oxidé à l'air, et il en résulte un composé particulier dans lequel l'oxide de platine joue le rôle d'acide. Les oxacides n'ont pas la moindre action sur ce métal quand il est pur; mais s'il était allié à 6 parties d'argent, il serait dissous par l'acide nitrique, et du nitrate de platine aurait pris naissance. L'eau régale le dissout très-bien. Le foie de soufre l'attaque aussi à une

haute température ; il en est de même de tous les polysulfures alcalins ; il est encore attaqué par le bisursulfate de potasse.

Ce métal n'est encore employé que pour faire des instrumens de chimie ; en Russie on a fait de la monnaie avec ce métal. La mousse de platine unie à une certaine quantité d'argile, sert pour faire l'analyse de l'air. Pour cela on fait, avec de l'argile, de la mousse de platine et un peu d'eau, une pâte dont on forme des boulettes environ de la grosseur d'un pois, on les laisse se dessécher spontanément à l'air, puis on les calcine au rouge dans un creuset ; ainsi préparées, elles peuvent servir indéfiniment, seulement il faut avoir soin, avant d'en faire usage, de les chauffer au rouge dans la flamme de la lampe à alcool. Si elles sont faites avec parties égales de platine et d'argile, elles enflamment avec détonnation un mélange d'oxygène et d'hydrogène ; si on les a préparées avec une partie ou deux de mousse de platine et 8 p. d'argile, l'action a lieu mais plus lentement et sans détonnation. Pour s'en servir, on les fixe à un fil de clavecin recuit et bien flexible, puis le mélange à analyser étant introduit dans un tube gradué, disposé sur la cuve à mercure, on fait parvenir la petite boule dans le mélange, ayant soin de l'élever à mesure que l'absorption se fait. Elles ne réussissent bien que pour l'analyse des mélanges de nitrogène, d'oxygène et d'hydrogène, et dans ce cas elles réussissent lorsque l'étincelle électrique faite passer à travers le mélange dans l'eudiomètre, ne produit rien. Ainsi, par ce moyen 0,01 d'hydrogène peut être découvert dans 100 parties de nitrogène et d'oxygène. Leur action est rapide et accompagnée d'explosion dans les tubes larges, lente et sans explosion dans les tubes étroits; ce procédé analytique, qui joint l'exactitude à l'économie, est dû à Turner.

Préparation. — Après avoir calciné son minerai qui contient une douzaine de métaux étrangers, on le traite d'abord par de l'acide chlorhydrique faible qui dissout le fer et une partie de l'étain ; puis on emploie l'eau régale faible qui dissout tous les autres métaux excepté le platine, le rhodium, le palladium, l'iridium, l'osmium et l'or ; alors on a recours à l'eau régale concentrée qui dissout tout excepté l'osmium et l'iridium. La liqueur séparée est alors formée de chlorures de platine, de rhodium, de palladium et d'or. Après avoir tout évaporé à siccité, on reprend le résidu par l'eau, et on traite ce liquide par une dissolution concentrée de chlorhydrate d'ammoniaque, qui précipite tout le platine à l'état de chlorure ammoniacale, des traces d'iridium seulement sont entraînées. Ce pré-

cipité, jeté sur un filtre, est lavé à l'eau alcoolisée pour en dissoudre le moins possible, et desséché, puis calciné à une haute température ; alors il en résulte de la mousse de platine. Ainsi obtenu, il contient un peu d'iridium, dont on le prive en traitant cette mousse par de l'eau régale étendue de son poids d'eau, alors le platine seul est dissout, puis on traite la liqueur, comme précédemment, par le chlorhydrate d'ammoniaque, et la mousse de platine qui en provient après calcination, étant élevée au rouge et martelée, fournit le platine du commerce. Pour avoir le noir de platine, on fait bouillir le chloroplatinate de chlorure de potassium avec de l'alcool, et il se précipite aussitôt; on n'a plus alors qu'à le bien laver d'abord à l'acide chlorhydrique, puis à l'eau alcoolisée et ensuite à l'eau pure, puis enfin à le dessécher.

OXIDES DE PLATINE.

PROTOXIDE.

Pt O.

Toujours le produit de l'art, sous forme d'une poudre noire; soluble dans les acides et donnant des protosels dont les dissolutions sont brun verdâtre. L'acide chlorhydrique ne l'attaque pas à froid, mais à chaud il le transforme en perchlorure et en platine métallique; il est soluble dans la potasse et on a une liqueur noire. Il est décomposé par une chaleur rouge; il est formé de 92,5 de platine et de 7,5 d'oxygène. On se le procure en traitant le protochlorure de platine par un excès de potasse caustique en dissolution dans l'eau; neutralisant cette liqueur par l'acide sulfurique, alors il se précipite aussitôt.

BINOXIDE DE PLATINE.

Pt O^2.

Hydraté, il est jaune de rouille; anhydre, il est noir, et pulvérulent dans l'un et l'autre cas; insoluble dans l'eau; se combinant avec les acides et formant alors des sels dont les solutions sont jaune foncé. Il se combine aussi avec les oxides alcalins, et forme des sels dont il est l'acide; ce sont les platinates, sels qui sont la plupart solubles. On ne l'a jamais obtenu bien pur; on se le procure en traitant le nitrate

de platine par une dissolution de soude caustique, jusqu'à ce que la moitié du sel soit décomposée; alors il se précipite, il n'a plus qu'à être lavé et desséché. Il est composé de 80,05 de platine et de 13,95 d'oxygène. Il est sans usage ainsi que le précédent.

SELS DE PLATINE.

Les sels de protoxide de platine sont très-peu connus; leur couleur est olivâtre ou brun verdâtre; très-peu stables, ils tendent à passer à l'état de sels de binoxide. La potasse les précipite en noir, et un grand excès peut dissoudre le précipité, ou plutôt l'empêcher d'apparaître; le chlorydrate d'ammoniaque ne le précipite pas.

SELS DE BINOXIDE DE PLATINE.

Leurs dissolutions sont jaune brun, plus ou moins foncé. Tous sont décomposés par le calorique au rouge obscur, et le platine est mis à nu sous forme d'une poudre grise. Les métaux plus électro positifs que lui le précipitent de ses dissolutions salines en poudre noire. Un mélange de gallate d'ammoniaque, d'ammoniaque et d'acide chlorhydrique, y fait naître un précipité brun gélatineux; cette réaction est très-sensible; le cyanoferrure de cyanure de potassium ne les précipite pas; le sulfate de protoxide de fer ne les précipite pas. Le chlorure de potassium et le chlorhydrate d'ammoniaque, y font naître un précipité jaune serin, adhérant au fond du verre, soluble dans 144 parties d'eau, c'est un chlorosel; l'eau alcoolisée n'en dissout que des traces. L'iodure de potassium les précipite, d'abord en couleur vineuse qui passe au pourpre foncé. Le phosphore en précipite le platine à l'état métallique. L'acide sulfhydrique et les amonosulfures les précipitent en noir. Le protochlorure d'étain est, d'après Fischer, le réactif le plus sensible des sels de platine, dans lesquels il forme un précipité jaune rougeâtre, même dans un liquide qui n'en contiendrait que 1/200000, la réaction serait alors encore très-appréciable.

SELS HALOÏDES.

BICHLORURE DE PLATINE.

$Cl^4 Pt$.

Toujours le produit de l'art; solide, il est rouge brun; il a la même couleur lorsque sa dissolution est concentrée, et jaune s'il est très-

étendu; il est déliquescent. Le calorique le ramène facilement à l'état de protochlorure, qui lui-même est décomposé au rouge, en chlore et platine en éponge. Ce sel joue le rôle d'acide par rapport aux chorures électropositifs et au chlorhydrate d'ammoniaque avec lesquels il se combine. L'acide chlorhydrique se combine avec lui, mais le composé qui en résulte est à peine stable. Si on traite le chloroplatinate de chlorhydrate d'ammoniaque par la potasse caustique, on obtient un composé brun pulvérulent, qui détonne avec force à + 264; c'est le platine fulminant. Le bichlorure de platine est formé de 58,22 de platine et de 41,78 de chlore.

D'après Gmelin, ce sel enflamme l'estomac et les intestins; il n'est pas employé en médecine; il n'est employé que comme réactif des sels de potasse et d'ammoniaque. Le chloroplatinate de chlorhydrate d'ammoniaque sert à faire la mousse de platine.

On le prépare en dissolvant le platine dans l'eau régale; on évapore la liqueur à siccité, on dissout le produit dans un peu d'eau, et on précipite de cette dissolution le chlorure anhydre, au moyen de l'acide sulfurique concentré; après avoir séparé la liqueur du précipité, on le dissout dans l'eau et on le fait cristalliser.

LIVRE VI.

Des Eaux minérales.

ARTICLE I.

Généralités sur ces eaux.

On assigne ce nom à toute eau naturelle chargée d'une quantité suffisante des matières salines pour ne plus être potable; mais le plus souvent on désigne ainsi celles de ces mêmes eaux que réclame l'art de guérir. Ces dernières doivent être nommées plus exactement eaux minérales ou médicamenteuses. Ce n'est donc que de ces dernières que nous devons nous occuper.

Ces eaux résultent de l'évaporation continuelle de l'eau à la surface du globe, et de la condensation correspondante de sa vapeur ; de sorte qu'elles se trouvent ainsi répandues par infiltration entre les diver- ses superpositions de notre globe, dont elles suivent les pentes, jusqu'à ce que, rencontrant des couches imperméables qui les retiennent, elles s'écoulent souterrainement pour s'échapper ou jaillir au dehors dès qu'une issue leur est offerte. Ces eaux contiennent en dissolution une quantité plus ou moins considérable des matières solubles renfermées dans les divers terrains ou couches qu'elles ont traversées. Ces liquides doivent leur jaillissement, ainsi que l'a prouvé M. Berthier, au dégagement des gaz ou des vapeurs comprimées qui pressent plus ou moins fortement à leur surface ; d'autres fois il dépend seulement de ce qu'ils viennent de pays plus élevés. Elles sont froides ou chaudes ; les premières ont en général une température qui est la moyenne de celle du lieu d'où elles sourdent, elles appartiennent à tous les terrains ; les deuxièmes, ou thermales, ont une température variable depuis + 19° centigrades jusqu'à + 75°. Elles se rencontrent principalement dans les terrains volcaniques ; il en est de même de celles qui sortent des terrains granitiques.

La plupart de ces eaux sont incolores, transparentes, plus ou moins sapides, inodores, spécifiquement plus pesantes, de quelques millièmes à quelques centièmes, que l'eau distillée. Il y en a cependant de louches, d'un peu colorées, et de presque insapides ; les eaux sulf-

hydriquées et les eaux ferrugineuses ont une odeur particulière ; souvent les eaux gazeuses, quoique chargées de sels, sont plus légères que l'eau distillée. Leur température est, comme nous l'avons dit plus haut, très-variable, on les a d'après cela divisées, en chaudes, ce sont celles dont la température atteint ou dépasse +20 ; en froides, celles dont la température est sensiblement inférieure à celle de l'air ambiant, lors de la saison des bains ; enfin en tièdes ou tempérées, quand leur température est égale ou à peine supérieure à celle de l'air ambiant.

La composition de ces liquides est plus ou moins complexe ; les substances que l'analyse chimique y a démontrées jusqu'à présent sont très-nombreuses. Ce sont : l'oxygène, le nitrogène, l'hydrogène, le soufre, les acides carbonique, sulfureux, sulfurique, chlorhydrique, nitrique, sulfhydrique, borique, silicique ; les carbonates de chaux, de magnésie, de fer, de manganèse, de strontiane, de soude, d'ammoniaque, ceux de chaux, de manganèse, de mangnésie et de fer y sont tenus en dissolution à la faveur d'un excès d'acide carbonique ; les borates de soude et d'ammoniaque selon Mascagni ; les sulfures de sodium, de calcium, de magnésium, soit seuls, soit à l'état de combinaison avec l'acide sulfhydrique : Vauquelin y a rencontré du sulfure de fer, des hyposulfites ou sulfites provenant, sans doute, de l'altération que l'air a fait éprouver au sulfures, préalablement contenus dans ce liquide avant son exposition à cet agent. Les chlorures de sodium, de calcium, de potassium, de magnésium, de baryum, selon Bergman ; d'ammonium ou chlorhydrate d'ammoniaque seulement dans le voisinage des volcans, d'aluminium, d'après Withring ; de fer, de manganèse, d'après Bergman ; les nitrates de potasse, de chaux, de magnésie, de soude ; les sulfates de soude, de chaux, de magnésie, d'ammoniaque dans les environs des volcans, d'alumine, de potasse et d'alumine ou alun, de cuivre, de fer, de manganèse ; les phthorures de calcium et de baryum, d'après Berzélius ; les iodures de potassium et de sodium, les bromures de sodium et de magnesium, les phosphates de baryte, d'alumine et de chaux, selon Berzélius, de fer ; l'acétate de potasse, d'après Vogel ; les acides crénique et hypocrénique en combinaison avec une base alcaline ou l'oxide de fer, d'après Berzélius ; enfin on y a rencontré des substances dites extractives végéto-animales et bitumineuses, des conferves, des nostocs, etc., des zoophytes et de la sulfuraire, d'après le docteur Fontan.

Les plus complexes des eaux minérales ne contiennent qu'un petit nombre des corps que nous venons de signaler ; ceux que l'on y rencontre le plus fréquemment sont : les chlorures de sodium, de calcium et de magnesium, le sous-carbonate de soude, les surcarbonates de chaux, de magnésie et de fer, les sulfures de calcium et de magnesium, les iodures de potassium et de sodium, etc., des substances gazeuses acides ou neutres, de la silice, les matières extractives et les êtres organisés dont nous avons parlé. Les dépôts vaseux, nommés boues ou fanges, qui se forment au fond des bassins où est reçue l'eau des sources, offrent ordinairement avec les eaux elles-mêmes, plus ou moins d'analogie ; mais ils contiennent de plus des substances organiques en décomposition, des matières terreuses abondantes, et ils offrent presque toujours une odeur désagréable et sont douées d'une grande activité.

ARTICLE II.

Division des eaux minérales.

On peut, d'après leur composition, eu égard à la substance qui y prédomine, les ranger dans les neuf divisions suivantes :

1° *Eaux simplement thermales.*

Elles sont semblables à l'eau ordinaire potable, si ce n'est qu'elles sont chaudes.

2° *Eaux gazeuses.*

On les a sous-divisées 1° en eaux aérées, c'est-à-dire surchargées naturellement d'air ou de l'un de ses principes, peu connues ; 2° en eaux hydrogénées, elles sont très-rares ; 3° en eaux acidules, dans lesquelles prédomine l'acide carbonique ; elles sont très-nombreuses ; leur saveur est aigrelette, agréable ; elles sont mousseuses ; d'une pesanteur spécifique moindre que celle de l'eau. Elles ont une saveur acidule et fraîche, une odeur piquante, mais très-faible ; elles rougissent le tournesol, et précipitent l'eau de chaux en blanc. Elles contiennent souvent jusqu'à cinq ou six fois leur volume d'acide carbonique, alors elles sont mousseuses ; les sels que l'on y rencontre sont les carbonates de chaux et de magnésie, tenus en solution à la faveur de l'excès d'acide carbonique qui, se dégageant, les laisse se précipiter ; le chlorure de calcium, les sul-

fates de chaux, de soude ou de magnésie; mais ces sels s'y trouvent en trop petite quantité pour leur donner la propriété d'être purgatives.

Nous diviserons ces eaux en froides et en thermales, et nous n'indiquerons que les principales sources, c'est-à-dire celles qui ont le plus d'intérêt pour l'homme de l'art.

Eaux acidules gazeuses froides.

Celles du Mont-d'Or, fournies par la source dite de Marguerite, ont une température de + 10° à + 12°.

Seltz ou Selters. Cette petite ville, située dans le Bas-Rhin, à quelques lieues de Strasbourg, possède une source très-renommée, dont les eaux sont composées, d'après Bergman, de: acide carbonique, 60 pouces cubes; chlorure de sodium 109,5 grains; carbonate de magnésie 29; carbonate de chaux 17; carbonate de soude 24; 75 d'eau. On a agi sur deux litres.

Saint-Myon, village du département du Puy-de-Dôme, près Riom, nous offre plusieurs sources d'eaux minérales. Leur analyse est très-incomplète; aussi ne la rapportons-nous pas.

Pouges, bourg du département de la Nièvre. Il possède une source très-abondante, dont les eaux contiennent, par livre, suivant Hassenfratz, acide carbonique libre, grains 17; carbonate de chaux 12,2; carbonate de soude 10,4; carbonate de magnésie 1,2; chlorure de sodium 2,2; alumine 0,35, et enfin silice et oxyde de fer 3,20.

Chateldou, bourg du département du Puy-de-Dôme; il offre deux sources, dont la plus abondante porte le nom de source de la Montagne.

Bar, village du département du Puy-de-Dôme; ses eaux contiennent, à fort peu de chose près, les mêmes substances que les précédentes.

Eaux acidules gazeuses thermales.

Ce sont celles du Mont-d'Or, village du département du Puy-de-Dôme, près de Clermont-Ferrand; il y a trois sources chaudes principalement. Le grand Bain, dont les eaux, onctueuses au toucher et d'une saveur fade, ont une température de + 43°. Elles contiennent, d'après M. Bertrand, sur vingt-six litres: acide carbonique 65 grains; carbonate de soude 200; carbonate de chaux 138; carbonate

de magnésie 47 ; chlorure de sodium 147 ; sulfate de soude 50 ; alumine 39 ; silice 30, et oxide de fer 4.

Les Bains de César, dont la température des eaux est de + 45°. Leur composition est la même que celle des précédentes.

La fontaine de la Magdeleine ; ses eaux ont une saveur d'abord acidule, et ensuite salée ; leur température est de + 42° environ. Elles ont la même composition que celles des deux sources précédentes, aux proportions près, qui sont différentes.

Vichi, petite ville du département de l'Allier, possède sept sources minérales, dont la principale porte le nom de Grande-Grille ; la température de ses eaux est de + 38,5 ; elles sont un peu troubles, leur saveur est acidulée, puis alcaline. Ces eaux sont composées, d'après M. Longchamps, sur 1000 grammes, de : 992,552 d'eau ; 0,933 d'acide carbonique libre ; 4,971 de carbonate de soude saturé ; 0,349 de carbonate de chaux ; 0,084 de carbonate de magnésie ; 0,013 de carbonate de fer ; 0,570 de chlorure de sodium ; 0,472 de sulfate de soude ; 0,073 d'acide silicique, et des traces de matière dite végéto-animale.

Ussat, village du département de l'Arriége. On y trouve plusieurs sources, dont la température varie depuis + 31 à + 38°. Ces eaux sont formées, d'après M. Figuiere, sur 12,234 grammes, de : 4 pouces cubes d'acide carbonique ; chlorure de magnésium, 0,42 grammes ; sulfate de magnésie 3,38 ; carbonate de magnésie 0,12 ; carbonate de chaux 3,28 ; sulfate de chaux 3,75 ; et, suivant M. Vauquelin, elles contiennent en outre une matière végéto-animale assez abondante.

3° *Eaux minérales acides.*

Elles contiennent, à l'état libre, un des acides énoncés plus haut, excepté, toutefois, l'acide carbonique ; elles sont très-peu nombreuses et sans usage. On les rencontre principalement dans le voisinage des volcans.

4° *Eaux salines.*

On affecte ce nom à celles dans lesquelles prédominent les sels non métalliques ; elles diffèrent beaucoup en composition, ainsi que d'après leur température. L'eau de mer se trouve rangée dans ce groupe : les plus actives sont appelées eaux minérales purgatives. Les eaux séléniteuses, nommées aussi eaux terreuses,

calcaires, crues, dans lesquelles prédominent surtout le sulfate et le carbonate de chaux, sont comme intermédiaires entre celles-ci et les eaux potables. Nous les diviserons en froides et en thermales.

Eaux salines froides.

Eau de mer; elle a une saveur à la fois salée, amère et nauséabonde; une odeur particulière assez désagréable près du rivage, nulle en pleine mer ou prise à une certaine profondeur; elle est incolore et transparente vue en petite masse; mais, en grande masse elle paraît verte. Sa pesanteur spécifique et sa densité sont supérieures à celles de l'eau distillée, mais varient suivant son degré de salure. Dans l'Océan, elle est, terme moyen, de 1,0289, d'après Bouillon-Lagrange et Vogel. Sa température, plus froide dans l'hémisphère austral que dans l'hémisphère boréal, est plus constante et en général moins basse que celle de l'eau ordinaire, et elle décroît dans les régions ou les saisons chaudes, à mesure qu'on l'examine à une plus grande profondeur.

La distillation ou la congélation sont les seuls moyens de désaler l'eau de mer, afin de la rendre potable; le premier nécessite une trop grande quantité de combustible pour convenir aux voyages de long-cours, et le deuxième n'est que très-rarement praticable.

Les sels qui existent dans l'eau de mer sont toujours à peu près les mêmes, quoique leurs proportions relatives puissent beaucoup varier. Ce liquide contient du chlorure de sodium, du sulfate de magnésie, du chlorure de magnésium, qui à eux seuls en forment plus des 9/10; du gaz acide carbonique, du carbonate de chaux et de magnésie, du sulfate de chaux, de l'iodure de potassium, du bromure de magnésium; on y rencontre une matière organique particulière, indéterminée, provenant sans doute des êtres vivans qui y croissent, vivent et meurent; c'est à cette substance que paraissait dues sa saveur nauséabonde et son odeur.

Sedlitz, village de Bohème, près de Prague. Les eaux minérales qui s'y trouvent et qui portent ce nom, sont limpides, pétillantes et d'une saveur amère et salée. Leur température est de + 15°. Elles sont composées, d'après Hoffmann, sur 5 livres, de : sulfate de magnésie 1410 gr.; sulfate de soude 34/9; sulfate de chaux 25 + 13/16; carbonate de chaux 9 + 11/16; carbonate de magnésie 6 + 1/4; acide carbonique 6; matière résineuse 3 + 3/4.

Epsom, village d'Angleterre, situé à sept lieues de Londres. Il y a une source dont les eaux sont limpides, salées et amères. L'analyse y a démontré 0,03 de sulfate de magnésie, que l'on en retire par évaporation, et qui est livré dans le commerce sous le nom de sel d'Epsom.

Eaux salines thermales.

Balaruc, bourg du département de l'Hérault, où se trouve une source située près d'un étang salé, quicommunique avec la Méditerranée. Ces eaux ont une odeur très-faible d'acide sulfhydrique; leur température est de + 47°,5. D'après M. Figuières, 6 kilogrammes de ce liquide contiennent : acide carbonique, 36 pouces cubes; chlorure de sodium 45,05; chlorure de magnésium 8,25; chlorure de calcium 47; carbonate de chaux 7,00; carbonate de magnésie 0,55; sulfate de chaux 4,20; sulfate de magnésie 0,55, et des traces de fer. D'après M. Pierre, il se dégage de la source une grande quantité de nitrogène.

Bourbonne-les-Bains. — Petite ville du département de la Haute-Marne; on y trouve plusieurs sources minérales, dont les eaux dégagent par l'agitation une très-légère odeur d'œuf pourri; leur température varie de + 40 à + 56°. Elles contiennent, suivant M. Athénas, pour un litre : chlorure de sodium 88 gr., chlorure de calcium 16, chlorure de magnesium 3, sulfate de chaux 19, sulfate de magnésie 7, carbonate de fer 1/3, de l'acide carbonique libre.

5° *Eaux minérales sulfhydriquées.*

Nous désignons ainsi les eaux dites sulfureuses des auteurs ou hépatiques des anciens. Elles sont remarquables par leur odeur d'œufs pourris, leur saveur particulière, leur onctuosité. Elles sont souvent thermales et quelquefois riches en acide carbonique. La composition de ces eaux varie beaucoup; mais elles contiennent toutes du sulfhydrate de sulfure de sodium, du sulfate de soude, du chlorure de sodium, du carbonate de soude, du carbonate de magnésie, du carbonate de chaux, de l'acide carbonique libre, mais pas constamment; elles contiennnent en outre deux matières organiques qui ont été appelées, l'une barégine ou glérine, et l'autre, dont on doit la découverte à M. le docteur Fontan, est la sulfuraire. Il se dégage du nitrogène de ces eaux, dans lesquelles il occasione un bouillonnement par son dégagement; il provient de l'air

qui, se trouvant mélangé à cette eau, avait cédé son oxygène au sulfhydrate de sulfure de sodium ; et le sulfate de soude, que l'on trouve dans ce liquide, peut fort bien résulter de cette réaction ; et de l'acide sulfhydrique mis en liberté se dégage et leur communique l'odeur caractéristique dont nous avons parlé. Ces eaux sont limpides et incolores quand elles viennent d'être puisées aux sources, et qu'elles n'ont pas encore éprouvé l'action de l'air athmosphérique; mais si ce corps a agi sur elles, alors elles louchissent, du soufre se trouvant mis en liberté, en même temps l'acide carbonique de ce même air a formé du carbonate de soude, l'acide sulfhydrique du sulfhydrate décomposé se trouvant chassé; l'action de l'air étant lente, il est d'abord formé de l'hyposulfite de soude, du polysulfure de sodium, de l'eau et de l'acide sulfhydrique a été mis en liberté comme le prouve l'équation suivante : $2 (S H^2 SNa) + O^4 = S^2 O^2, Na O + H^2 O + S^2 Na + S H^2$; alors la liqueur a pris une couleur jaune plus ou moins foncée, due au polysulfure de sodium formé. Il n'y a précipitation de soufre que dans le cas où l'action de l'air a été prolongée longtemps, et que son contact a été favorisé par l'agitation; alors la liqueur est incolore, inodore, le sulfhydrate de sulfure étant transformé en hyposulfite et en carbonate de soude. La substance appelée barégine existe dans toutes les eaux sulfhydriquées froides ou chaudes; elle est en dissolution dans ces eaux, dont il s'en dépose une certaine quantité dans les réservoirs ; elle y apparaît sous forme de gelée; cette substance est nitrogénée et n'offre aucune trace d'organisation.

La sulfuraire, tantôt elle existe dans ces eaux, tantôt elle n'y existe pas; elle se trouve dans ces eaux depuis la température de $+ 7$ à $+ 40°$; mais quand la température s'élève de $+ 45°$ à $+ 60°$, alors on ne l'y trouve plus ; mais si on diminue leur température, soit en y ajoutant de l'eau froide ou autrement, elle y prend naissance. C'est un corps organisé vivant, que l'on peut classer parmi les conferves ; vue au microscope, elle apparaît ou en plumets, ou en houppes, ou en crinière de cheval, ou en filamens, qui sont des tubes composés de granules; elle a toujours de la barégine pour noyau.

Eaux minérales sulfhydriquées froides.

Eaux d'Enghien, village situé près de Montmorency, département de Seine-et-Oise ; il y a deux sources d'eau minérale, l'une porte le nom de Fontaine de la Pêcherie et l'autre de Ruisseau Puant. Leur température est constamment de $+ 15°$. Les eaux de la première

ont fourni à M. Longchamps, pour 1 kilogramme, eau 998,943, nitrogène 0,068; acide sulfhydrique 0,016; acide carbonique 0,067; sulfate de chaux 0,121; sulfate de magnésie 0,041; sulfate de potasse 0,022; chlorure de magnésium 0,010; chlorure de potassium 0,042; sulfure de calcium 0,068; sulfure de potassium 0,042; carbonate de chaux 0,506; carbonate de magnésie 0,052; acide silicique 0,052; alumine 0,004; des traces de matière organique; le docteur Fontan y a découvert des traces de carbonate de manganèse. L'eau du Ruisseau Puant paraît contenir moins d'acide sulfhydrique.

Eaux minérales sulfhydriquées thermales.

Les principales sont celles de :

Aix-la-Chapelle, ville de Prusse, près de Liége. Il y a trois sources principales, qui fournissent aux divers établissemens de bains de cette ville, dont les principaux sont le Bain de l'Empereur et le Herrenbad. Les eaux du Bain de l'Empereur ont une température d'environ + 58°, et contiennent sur 1000 grammes de liquide, chlorure de sodium, 2,96; carbonate de soude, 0,54; sulfate de soude, 0,26; carbonate de chaux, 0,13; acide silicique, 0,06; 20 pouces cubes de gaz acide sulfhydrique, 28 pouces cubes d'acide carbonique, et 51 pouces cubes de nitrogène.

Aix, petite ville de Savoie, près de Chambéry. Il y a deux sources principales, l'une dite de soufre, l'autre d'alun. La température des eaux de la première prise, dans les réservoirs nommés bouillons, est de + 45° degrés; elles contiennent, d'après M. Socquet, sur 112 livres de liquide, 8,4 gr. de soufre uni à l'hydrogène; 22 d'acide carbonique libre; 33 de sulfate de soude; 29 de sulfate de magnésie; 72 de sulfate de chaux; 9 de chlorure de sodium; 31 de chlorure de magnésium; 108 de carbonate de chaux; 59 de carbonate de magnésie; et 2 d'extractif animalisé; c'est sans doute de la barégine. Les eaux de la deuxième contiennent moins d'acide sulfhydrique et plus d'acide carbonique libre; elles contiennent d'ailleurs les même sels dans des proportions à peu près semblables. M. Cantu dit y avoir trouvé un iodure alcalin.

Bagnères de Luchon, petite ville du département de la Haute-Garonne, près des frontières d'Espagne. On y trouve un grand nombre de sources dont la température varie de + 30 à + 62°. Les eaux de la fontaine dite de la Reine renferment, suivant M. Pommier, sur 20 kilogrammes, 18 pouces de gaz acide sulfhydrique; 9 pouces cubes

de gaz acide carbonique ; 11 gr. de chlorure de magnésium ; 8 de chlorure de sodium ; 10 de sulfate de magnésie ; 23 de sulfate de chaux ; 11 de carbonate de chaux ; 6 de soufre ; 4 de silice ; et 5 de barégine.

Barèges, village près de Tarbes, département des Hautes-Pyrénées. Il y a trois sources nommées la Chaude, la Tempérée et la Tiède ; leur température est de + 30 à + 45°. Elles contiennent, d'après M. Longchamps, de la soude caustique ; du sulfhydrate de sulfure de sodium ; du carbonate de chaux et du carbonate de magnésie ; de la silice ; du nitrogène, et une très-petite quantité de barégine. Ces eaux se décomposent avec beaucoup de facilité, et ne peuvent guère supporter le transport.

Bonnes, petit village du département des Basses-Pyrénées, à quelques lieues de Pau. On y trouve trois sources, savoir : la Vieille, la Neuve, et la source d'Ortech. La température de leurs eaux varie entre + 30 et + 35°. L'eau de la première contient, d'après M. Pommier, pour 20 litres, de l'acide sulfhydrique, de l'acide carbonique, du nitrogène ; du chlorure de magnésium, gr. 19 ; du chlorure de sodium, 27 ; du sulfate de magnésie, 78 ; du sulfate de chaux, 129 ; du carbonate de chaux, 41 ; du soufre, 4 ; de la silice, 4. Elles contiennent en outre de la barégine, qui correspond peut-être à la perte qui eut lieu dans l'analyse que nous venons de rapporter. Ces eaux se décomposent moins facilement que celles de Baréges.

Cauterets, bourg près de Barèges, département des Hautes-Pyrénées ; on y compte une douzaine de sources, dont les plus remarquables sont la fontaine de la Raillère et celle de Mahourat. La température de ces eaux varie depuis + 30 à + 51°. Les eaux de la fontaine dite la Raillère ont une température de + 40°, et contiennent, d'après M. Pommier, sur 20 kilogrammes, savoir : acide sulfhydrique, 8 pouces cubes ; acide carbonique, 4 pouces cubes ; chlorure de magnésium, gr. 8 ; chlorure de sodium, 8 ; sulfate de magnésie, 18 ; sulfate de chaux, 34 ; carbonate de chaux, 10 ; soufre, 4 ; silice, 4. Celles de Mahourat contiennent les mêmes substances à peu près dans les mêmes proportions, et en outre une petite quantité de barégine.

Saint-Sauveur, bourg près de Luz, département des Hautes-Pyrénées. Il y a plusieurs sources peu abondantes, dont la principale est située sur une montagne. La température des eaux de cette dernière est de + 35°, et elles contiennent, d'après M. Pommier, sur

un kilogramme, savoir : 7 pouces cubes de gaz acide sulfhydrique ; 4,5 pouces cubes de gaz acide carbonique ; 8 gr. de chlorure de magnésium ; 9 de chlorure de sodium ; 22 de sulfate de magnésie ; 38 de sulfate de chaux ; 9 de carbonate de chaux ; 31 de soufre, et 2 de silice.

Il existe encore un grand nombre d'eaux minérales sulfhydriquées, mais, comme elles sont moins usitées que les précédentes, nous nous bornerons à citer les principales. Ce sont celles de Saint-Amand, département du Nord ; de Bade, en Souabe : leur température varie entre + 45 et 65° ; elles sont très-réputées en Allemagne ; d'Ax, département de l'Arriége ; d'Evaux, département de la Creuse, dont la température varie depuis + 46 à + 50° ; de Saint-Gervais, Savoie : la chaleur de ces eaux est de + 40 à + 45° ; de Gréoulx, département des Basses-Alpes : elles sont peu sulfhydriquées, et leur température varie de + 30 à 45° ; d'Olette, Pyrénées-Orientales : leur température est de + 88° ; de Loeche, en Suisse, dont la température varie de + 46 à + 52° ; de Wisbaden, en Allemagne, dont la chaleur s'élève à + 68°, etc.

TABLEAU des eaux sulfhydriquées des Pyrénées, classées d'après la quantité de soufre et de sulfure alcalin qu'elles fournissent à l'analyse, d'après le docteur Fontan.

NOMS DES LOCALITÉS.	NOMS DES SOURCES.	PAR LITRE D'EAU. SOUFRE.	PAR LITRE D'EAU. SULFURE DE SODIUM.	TEMPÉRATURE.
Luchon.	Grotte supérieure.	0,0244	0,0601	+60°,50
Id.	Grotte inférieure.	0,0206	0,0506	55
Id.	Richard.	0,0205	0,0205	54
Id.	Reine.	0,0173	0,0423	52,10
Labassère.	Greffon.	0,0186	0,0455	12
Barèges.	Grande douche.	0,0157	0,0384	44,60
Id.	Bains de l'entrée.	0,0089	0,0218	40,80
Luchon.	Richard neuve.	0,0082	0,0202	28 50
Cauterêts.	Les Espagnols.	0,0084	0,0205	45 25
Luchon.	Bains Soulerat.	0,0148	0,0364	34
Saint Sauveur.	Douche.	0,0081	0,0200	34,55
Eaux Bonnes.	Saint-Vieille.	0,0080	0,0200	33,35
Cauterêts.	César.	0,0078	0,0193	48,05
Barèges.	Polard.	0,0071	0,0173	37,45
Cauterêts.	Panse-Nouvelle.	0,0066	0,0162	43,70
Id.	Panse-Vieille.	0,0064	0,0157	47
Ax S. F.	Bain du Breil.	0,0062	0,0152	59,50
Les	F. du Bré	0,0062	0,0152	19,50
Cauterêts.	Larraillère.	0,0059	0,0144	39,25
Ax.	Les Canons.	0,0054	0,0132	75,50
Ax Feich.	Etuve.	0,0046	0,0114	70,50
Id.	Pyramide.	0,0044	0,0109	60
Cauterêts.	Bains du Pré.	0,0042	0,0103	47,15
Les	Source chaude.	0,0036	0,0089	30,25
Cauterêts.	Le Bois.	0,0033	0,0081	42,45
Ax Breil.	Source Etuve.	0,0032	0,0080	66
Eaux chaudes.	Rey.	0,0024	0,0060	33,65
Id.	Le Clot.	0,0022	0,0054	36,15
Id.	L'Esquirette.	0,0021	0,0053	32,60
Id.	Laressec.	0,0021	0,0052	25,10
Id.	Manville.	0,0011	0,0029	11,25
Sources des Pyrénées-Orientales d'après les analyses de M. Anglada.				
Vernet.	Source n° 1.	0,0081	0,0199	52,50
Moliter.	*Id.*	0,0059	0,0144	37,75
Arles.	*Id.*	0,0054	0,0132	61,25
Escaldas.	Grande source.	0,0045	0,0112	42,50
Venca.	Source n° 1.	0,0035	0,0086	23,50
La Bresle.	*Id.*	0,0017	0,0042	44

6° *Eaux minérales iodurées et bromurées.*

Les principales localités où elles se rencontrent sont les suivantes : *Castel-Nuovo d'Asti*, village du Piémont, situé entre Turin et Asti,

près duquel, dans la vallée di Bergana, se trouve une source minérale, dont l'eau est limpide, ayant une odeur légèrement sulfhydriquée, une saveur salée, piquante et agréable. A l'air, elle s'altère facilement; mais, ce qui est très-remarquable, elle reprend ensuite, lorsqu'on la renferme, ses propriétés premières. D'après M. Cantu, ses eaux contiennent une petite quantité d'acide sulfhydrique, d'acide carbonique libre, de nitrogène et d'oxygène; beaucoup de chlorure de sodium; du chlorure de magnésium; des sulfates de soude et de chaux; des carbonates de chaux, de magnésie et de fer; une matière végéto-animale; de la silice; de l'iodure de magnésium. Cette eau est très-employée à Turin.

Saint-Génis. Cette source, qui est sulfhydriquée, est située à cinq lieues de Turin, près la rive droite du Pô. Ses eaux contiennent, par pinte, d'après le marquis de Brézé: acide sulfhydrique, 7 pouces cubes; acide carbonique, 5 pouces cubes; air, 1 pouce cube; soufre, 0,75 gr.; carbonate de soude 22,15; chlorure de sodium 32,67; carbonate de chaux 0,62; sulfate de soude 0,50; silice 0,13. Ces eaux sont très-usitées dans le Piémont pour le traitement du goître; il y a en outre de l'iodure de magnésium.

Sales, dans le Voghera. Eau froide, trouble, jaunâtre, d'une odeur désagréable, mais qui n'est ni acidule ni sulfhydriquée; elle est très-salée; elle contient, d'après Volta, 1/12 de son poids de chlorure de sodium; en 1820, Romano y signala en outre du fer et des chlorures terreux; enfin Angelini y a trouvé de l'iodure de magnésium. Cette eau est très-renommée en Lombardie, contre le goître et les scrofules.

Aix, en Savoie, petite ville située dans les états sardes. Ces eaux, dont nous avons déjà parlé, contiennent de l'iodure de magnésium, d'après M. Cantu.

7° *Eaux métalliques.*

On les a sous-divisées 1° en eaux ferrugineuses, appelées communément *eaux martiales* ou *chalybées.* Elles sont d'ordinaire froides, ayant une odeur distincte, un saveur astringente particulière, rappelant celle de l'encre; elles sont souvent chargées d'acide carbonique. On y trouve du carbonate de fer, dissous à la faveur de l'acide carbonique en excès; du sulfate de fer et quelques autres sels; 2° Eaux magnésiennes. Elles sont très-rares, et n'ont pas en-

core été étudiées convenablement, que je sache; 3° Eaux cuivreuses, aussi très-rares et inusitées.

Dans ce groupe, les eaux martiales sont les seules qui doivent nous occuper. Ces eaux, qui étaient limpides au sortir de la source, ne tardent pas, lorsqu'elles sont exposées à l'air, à se couvrir d'une pellicule irisée, et déposent, au bout d'un certain temps, des flocons jaune d'ocre, ils sont formés de peroxyde de fer hydraté. Ces eaux sont très-abondamment répandues dans la nature : nous en citerons quelques unes seulement. Les plus employées sont celles de :

Spa, petite ville du royaume des Pays-Bas. On y trouve sept sources, dont la principale, située au centre de la ville, se nomme le Pouchon. La température de ses eaux est de + 10° ; elles contiennent, d'après M. Jones, sur 231 pouces cubes d'eau : acide carbonique, 262 pouces cubes ; oxide de fer, gr. 5,24 ; carbonate de chaux 9,87; carbonate de magnésie 1,80 ; carbonate de soude 2,27 ; chlorure de sodium 1,6 ; sulfate de soude 0,99; silice 2,26, et alumine 0,29. Ces eaux se prennent au mois de septembre.

Forges, bourg près de Gournay, département de la Seine-Inférieure. Il y a trois sources, la Reinette, la Royale et la Cardinale. D'après M. Robert, les eaux de la Cardinale contiennent, par pinte : acide carbonique, 2 volumes ; carbonate de chaux, gr. 3/4 ; carbonate de fer 5/6 ; chlorure de sodium 9/10 ; chlorure de magnésium 1/5 ; sulfate de chaux 1/2 ; sulfate de magnésie 9/10 ; silice 1/8. Celles des deux autres sources contiennent à peu près les mêmes substances, mais en moindre proportion. On prend ces eaux de juin à septembre.

Aumale, petite ville à huit lieues d'Amiens. Il y a plusieurs sources à une petite distance de la ville. Ces eaux contiennent, par pinte : acide carbonique, gr. 7 ; acide sulfhydrique 1 ; carbonate de fer 3 ; carbonate de chaux 1 ; chlorure de calcium 6.

Rouen, département de la Seine-Inférieure. On y trouve trois sources, qui portent le nom de la Maréquerie ; les eaux sont à la température de + 10° à + 12. Elles contiennent, par pinte, suivant M. Dubac : acide carbonique 1/30 du volume ; carbonate de fer, gr. 1; carbonate de chaux 3/4 ; chlorure de calcium 3 ; extractif végétal 1 à 2.

Passy, près Paris. On y trouve cinq sources, très-rapprochées les unes des autres, dont deux sont nommées Anciennes et trois Nouvelles : ces dernières sont très-actives, et les premières fort peu. Les eaux Nouvelles, exposées pendant quelques mois au soleil, lais-

sent déposer une partie du fer qu'elles contiennent, portent alors le nom d'eaux épurées, et sont le plus ordinairement employées. Ces eaux, prises au sortir de la source, ont fourni à M. Deyeux : sulfate de chaux, gr. 43; sulfate de protoxide de fer 17,24 ; sulfate de magnésie 22 ; sulfate d'alumine et de potasse 7 ; chlorure 6,06 ; carbonate de fer 0,08 ; acide carbonique 0,02. Après avoir été épurées, elles contiennent : sulfate de chaux, gr. 44,4 ; sulfate de magnésie 27,7 ; sulfate d'alumine et de potasse 7,6 ; sulfate de protoxide de fer 1,2 ; chlorure de sodium 6,7.

Pyrmont, petite ville du cercle de Westphalie. On y trouve un grand nombre de sources minérales, dont les propriétés diffèrent ; la principale et la plus fréquentée s'appelle le Puit-Sacré : sa température est de + 13°. Ses eaux contiennent, d'après Westrumb : chlorure de sodium, gr. 122 ; chlorure de magnésium, gr. 134 ; sulfate de soude, gr. 289 ; sulfate de magnésie 547 ; carbonate de fer 105,5 ; carbonate de chaux 348,75 ; carbonate de magnésie 339 ; substances résineuses 9. Cet expérimentateur a agi sur 100 livres de ces eaux. Les eaux des autres sources ne contiennent pas de fer, et sont salines ou simplement acidules.

8° *Eaux minérales bitumineuses.*

On nomme ainsi des eaux surnagées par une couche de pétrole. Elles sont assez communes en Sicile principalement ; mais elles sont sans application médicale, quoiqu'elles soient sans doute susceptibles d'en avoir.

ARTICLE III.

Effets physiologiques et médicaux des eaux minérales, considérés sous un point de vue général.

Ils se rapportent soit à l'eau proprement dite, soit au calorique libre qu'elle contient, soit enfin aux différentes substances salines ou autres qu'elles renferment, et qui caractérisent chacune d'elles. Quelle que soit leur nature, elles introduisent toutes dans l'économie une somme de liquide plus ou moins considérable ; chargées en outre de substances plus ou moins stimulantes, et appliquées sur la peau ou la membrane gastro-intestinale, elles excitent toujours plus ou moins la vitalité, réveillent le jeu des actions organiques, déterminent une sorte de mouvement fébrile, de fièvre médicatrice, accom-

pagnée, momentanément du moins, de l'augmentation des forces, quelquefois d'une sorte de bien-être inconnu, et presque toujours suivie d'effets diurétiques, diaphorétiques, purgatifs; d'autres fois leur action est insensible, et la guérison a lieu par lysis; enfin elles agissent quelquefois à la manière des spécifiques. Les perturbations, les troubles, les crises qu'elles provoquent, doucement pour l'ordinaire, et par des voies d'élection variables suivant leur nature, au lieu d'épuiser les malades, semblent parfois les restaurer. Les urines, les selles, les sueurs, les éruptions cutanées, telles sont les principales crises qu'elles déterminent, tantôt suivant la nature du mal, quelquefois même seulement suivant l'idiosyncrasie des malades. Les hémorrhagies et les abcès sont plus rares; le retour de la vitalité d'organes paralysés, la résolution des viscères engorgés, la cessation des douleurs, des rigidités, des spasmes, des affections nerveuses, sont des phénomènes complexes qui doivent plutôt prendre place parmi les cures des maladies que parmi les crises. La disparition des écoulemens, des flux accidentels, des éruptions, etc., par suite de leur usage, est une conséquence naturelle du retour des organes à leur état normal.

Action physiologique et médicale de chaque groupe, que nous allons établir d'après leurs propriétés médicales les plus saillantes.

1° *Eaux minérales acidules ou gazeuses.*

Celles qui sont froides sont rafraîchissantes, calment la soif, excitent légèrement les organes digestifs, augmentent notablement la sécrétion urinaire; mais elles réagissent promptement sur le cerveau en occasionant souvent des étourdissemens, une légère ivresse, et même de la céphalalgie, de l'agitation, des syncopes, etc. Elles paraissent agir sur les organes digestifs à la manière des tempérans, et comme excitantes au contraire sur le reste de l'économie. Les eaux thermales sont plus excitantes que les froides. Les froides sont employées avec succès en petite quantité en boisson, comme rafraîchissantes, dans les inflammations légères des voies digestives. A plus hautes doses, elles sont utiles dans un grand nombre de maladies chroniques, et principalement dans celles qui dépendent de l'atonie des organes digestifs. On s'est bien trouvé de leur emploi dans les affections nerveuses, l'hypochondrie, la chlorose, l'aménorrhée, les affections calculeuses; les catarrhes chroniques, les engorgemens

du foie, etc. Les eaux thermales de ce groupe sont utiles en bains, dans les maladies de la peau, les affections rhumatismales et arthritiques, les tumeurs blanches, et autres maladies de cette nature.

2° *Eaux minérales purgatives.*

Elles possèdent en général une saveur amère et salée; elles doivent leurs propriétés purgatives à la présence d'une assez grande quantité de chlorure de sodium, de magnésium et de calcium, ainsi qu'aux sulfates des oxides de ces trois métaux. Administrées à petites doses, elles sont toniques et excitantes; mais en grande quantité, elles deviennent purgatives. On les prescrit intérieurement dans les embarras gastriques, les obstructions viscérales, etc., comme purgatives.

3° *Eaux minérales toniques.*

Les eaux qui jouissent de cette propriété renferment, en général, une assez grande proportion de fer, et ont reçu, à cause de cela, les noms de *ferrugineuses*, *martiales* ou *chalybées*. Leur action sur l'économie est, à fort peu de chose près, la même que celle des préparations martiales; aussi les emploie-t-on dans les mêmes circonstances qu'elles. On retire de grands avantages de leur administration dans les affections chroniques des viscères abdominaux, la chlorose, les écoulemens muqueux atoniques et rebelles, etc. Quelquefois elles sont utiles dans certains cas de tremblement des membres succédant à la paralysie.

4° *Eaux minérales excitantes.*

Nous rangeons dans ce groupe les eaux sulfhydriquées, iodurées, etc.

Les eaux sulfhydriquées augmentent l'appétit, activent la circulation, et déterminent une sueur abondante ou un écoulement considérable d'urine; leur usage continu occasione même un mouvement fébrile qui peut durer plusieurs jours. A petites doses, elles stimulent tous les organes, mais portent principalement leur action sur la peau; aussi les emploie-t-on, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, dans un grand nombre de cas. Ainsi administrées dans les éruptions dartreuses et beaucoup d'autres affections cutanées, elles produisent de très-bons effets. Elles réussissent aussi très-bien dans les catarrhes

chroniques, pour stimuler, d'une manière douce et continue, la muqueuse bronchique et les cellules pulmonaires. Elles sont recommandées, à juste titre, dans les affections scrofuleuses et les engorgemens des glandes lymphatiques. Enfin on les conseille contre les rhumatismes chroniques, les fausses ankyloses, la goutte, etc.

Les eaux minérales iodurées contiennent presque toutes de l'acide sulfhydrique libre : elles sont très-efficaces pour combattre les affections scrofuleuses, le goître, les engorgemens glanduleux, etc. Ces eaux agissent sur l'économie, principalement par l'iodure de magnésium et l'acide sulfhydrique qu'elles contiennent ; aussi doivent-elles avoir une action qui participe de l'union de l'un de l'autre de ces composés.

Mode et doses d'administration.—Elles sont employées ou en boissons ou en bains, ou en douches, soit en affusion, soit en injections, etc. Quelquefois aussi leur vapeur et même les boues des eaux thermales sont recommandées. Sous quelque forme qu'on les administre, il faut en graduer peu à peu les effets, et lorsqu'il y a plusieurs sources différant par leur force, on ne doit employer les plus actives que lorsque l'on a fait un usage suffisant des plus faibles ; faire précéder l'emploi du bain par celui de l'eau en boisson. Lorsque l'estomac est très-susceptible, on y prépare, en quelque sorte, le malade en lui faisant prendre des adoucissans : on en suspendra ou on en modérera l'emploi quand elles agiront trop fortement, seront rejetées ou péniblement supportées, ainsi que pendant la période menstruelle chez les femmes. Ordinairement on ne prend des alimens que plusieurs heures après les avoir bues, ou bien on ne les boit que plusieurs heures après le repas. On en suspend souvent l'usage pendant plusieurs jours, pour le reprendre ensuite. On agit ainsi soit afin de prévenir les effets de l'habitude, soit pour remédier aux inconvéniens d'une stimulation trop prolongée. Le changement brusque de température oblige souvent d'en suspendre l'administration, que doit toujours aider une douce température. Enfin, quand le temps approche où on doit en cesser l'usage, il est bon de s'y préparer peu à peu en en diminuant graduellement les doses. En France, en prend les eaux minérales dans la saison chaude, ainsi de juillet à septembre dans certaines localités, et de juin à octobre dans d'autres ; cependant les habitans des lieux où elles existent les prennent, au besoin, dans tous les temps de l'année ; il en est de même des eaux factices que l'on prescrit dans toutes les saisons indifféremment. La dose varie suivant l'espèce

d'eau, les effets que l'on se propose d'obtenir, l'époque du traitement, etc. La dose en est, en général, beaucoup plus élevée que celle des eaux artificielles, pour lesquelles on ne dépasse guère une bouteille par jour, tandis que celle des eaux naturelles est portée quelquefois à quatre, six et même huit pintes. Malgré ce que nous venons de dire, on doit en surveiller soigneusement l'usage, car leur abus peut ou s'opposer à la guérison, ou faire succéder à une maladie guérie de nouvelles affections dues au traitement lui-même. Du reste, on les prend par verres d'environ six onces à un quart d'heure au moins d'intervalle, soit au lit, soit au bain, soit en se livrant à quelque exercice.

Les accidens auxquels elles peuvent donner lieu sont la fièvre, des éruptions cutanées, des hémorrhagies, etc.; ils ne sont pas toujours fâcheux : en effet, la fièvre annonce souvent la solution de la maladie; les éruptions et les hémorrhagies peuvent être regardées comme des sortes de crises salutaires; ou tantôt redoutables, si elles ont lieu par les voies pulmonaires. Les bains trop chauds déterminent souvent de l'oppression, des palpitations, exposent à des hémoptysies, à des congestions cérébrales, et enfin peuvent même produire l'apoplexie.

On doit, dans l'administration de ces substances médicamenteuses, éviter avec soin de les mélanger avec des corps qui puissent agir chimiquement sur l'un ou l'autre de leurs élémens. La plupart peuvent, sans le moindre inconvénient, être coupées, soit avec du petit lait, comme cela se pratique presque constamment en Suisse, soit avec du lait, soit avec des infusions aromatiques, souvent utiles pour faire passer les eaux martiales, soit avec des décoctions mucilagineuses, etc.

Pendant l'emploi des eaux, on doit prescrire aux malades un régime bien réglé, mais peu sévère; des promenades à pied et à cheval, ainsi que des distractions agréables; on doit leur recommander d'éviter avec soin les vicissitudes de température, et partant la fraîcheur du matin et celle du soir; de ne pas s'exposer à l'ardeur du soleil, et d'être toujours bien couvert; et on doit faire continuer ce régime même un certain temps après avoir entièrement cessé l'usage des eaux minérales.

Eaux acidules gazeuses.

Ces eaux se donnent à l'intérieur de un à cinq verres, le matin à jeun, seules ou coupées avec du lait ou une tisanne adoucissante.

Celles de Seltz, de Saint-Myon, de Chateldon et de Bar, se prennent de 1 à 2 litres par jour. La première se boit aux repas coupée avec du vin. Celles d'Ussat ne sont employées qu'en bains et en douches; celles du Mont-d'Or et de Clichy se donnent en boisson, en bains, en lotions, en fomentations et en douches; celles de Vichy sont coupées avec moitié ou deux tiers d'eau commune.

Eaux salines.

L'eau de mer a une action irritante très-marquée; prise à l'intérieur, et à assez haute dose, elle purge avec force et détermine souvent des vomissemens; administrée à plus petites doses, elle paraît avoir été employée avec succès dans certaines affections scrofuleuses et cutanées. Mais c'est principalement à l'extérieur qu'on la recommande. Les bains de mer exercent sur l'économie une action tonique très-puissante, et peuvent même produire à la longue des symptômes de pléthore générale. On en retire de très-bons effets dans les affections scrofuleuses, les engorgemens articulaires, le rachitisme, la chlorose, certaines maladies nerveuses, etc. L'utilité de ces bains est en quelque sorte évidente dans le traitement préservatif des difformités et pour consolider la guérison obtenue par les moyens mécaniques; enfin ils sont d'un grand secours pour combattre la constitution lymphatique des enfans et les divers accidens dépendans d'une asthénie locale ou générale. Dans ces divers cas, l'influence de l'air et de l'exercice y est pour beaucoup. Comme purgative on l'administre à la dose de 1 à 4 verres par jour.

Eaux purgatives.

On les prescrit à l'intérieur dans les cas d'embarras gastriques, d'obstructions des viscères, etc.; comme purgatives. Comme toniques c'est en bains et en douches qu'on les administre. Leur dose est de 3 à 4 verres, ou de i à ij litres pour celles de Balarue et celle de Bourbonne-les-Bains.

Eaux minérales sulfhydriquées.

On administre de 2 verres à 1 pinte, par jour, celles d'Aix-la-Chapelle soit naturelles soit artificielles, données à plus haute doses elles deviennent purgatives; celles de Bagnères de Luchon, de Barège soit naturelles soit artificielles, on n'en porte pas la dose au-delà de

4 verres par jour; de Saint-Sauveur elles sont plus douces que celles de Barège, et conviennent mieux à certains individus; celles d'Enghien, d'Aix et de Bonne, soit naturelles soit artificielles, se donnent à la dose de 1 livre à 4 par jour.

Préparation ou fabrication des eaux minérales artificielles ou factices.

On les prépare facilement en faisant dissoudre dans de l'eau ordinaire les différens principes qui les constituent. On cherche dans ces préparations à imiter la nature le plus exactement possible.

Lorsque les sels qui doivent entrer dans la composition d'une eau minérale sont tous solubles, la fabrication se borne à une simple dissolution que l'on charge ensuite d'acide carbonique par les moyens que nous indiquerons plus bas; ou bien, on met la dissolution saline dans les bouteilles, que l'on achève de remplir ensuite avec de l'eau gazeuse simple.

Quand on veut faire entrer dans les eaux des carbonates insolubles de chaux, de magnésie et de fer, et que la quantité en est un peu considérable, il faut les préparer par double décomposition, et une fois bien lavés, soit à l'air, soit sans le contact de cet agent, on les délaye dans la dissolution des sels solubles ou dans un peu d'eau, puis on les soumet dans l'appareil à l'action de l'acide carbonique, qui les rend solubles en les transformant en bicarbonates. Lorsqu'une eau minérale a donné en même temps à l'analyse des sels solubles et des sels insolubles, si on peut par un échange de base et d'acide tout convertir en sels solubles, on doit le faire afin de rendre la préparation plus facile. Soit, pour exemple, l'eau de Saint-Nectaire, qui contient du carbonate de chaux, de magnésie et de protoxide de fer, et en même temps du chlornre de sodium et du sulfate de soude. D'après cela on peut faire l'échange suivant entre les sels insolubles et les sels de soude : chlorure de calcium, chlorure de magnésium; en effet, ces deux corps peuvent résulter de l'action du chlorure de sodium sur les carbonates correspondans, du carbonate de soude s'étant en même temps formé, et en outre, du sulfate de fer et du carbonate de soude. En effet, ces deux corps peuvent provenir de l'action du carbonate de fer sur le sulfate de soude.

La formule ayant été établie d'après ces considérations, on peut mettre les sels qui n'agissent pas les uns sur les autres dans l'eau du réservoir où doit s'accumuler l'acide carbonique, et les autres étant

dissous dans l'eau, sont partagés dans les bouteilles, que l'on achève de remplir avec la dissolution précédente, chargée d'acide carbonique, qui empêche la précipitation des carbonates, ou bien on charge d'acide carbonique la liqueur trouble résultant du mélange des différens sels, et alors les carbonates étant chimiquement divisés, se dissolvent très-bien dans l'acide en excès. Cette dernière méthode est surtout bonne lorsque la quantité de carbonates insolubles est considérable.

On ne peut penser à introduire des matières organiques dans les eaux minérales, parce que nous ne savons pas les reproduire artificiellement; et, en outre, que celles que nous avons à notre disposition, et que nous pourrions y faire entrer pour en remplacer qui y existent, quoique ne leur ressemblant pas, se décomposent plus ou moins promptement, et nuisent partant à la conservation de ces liquides.

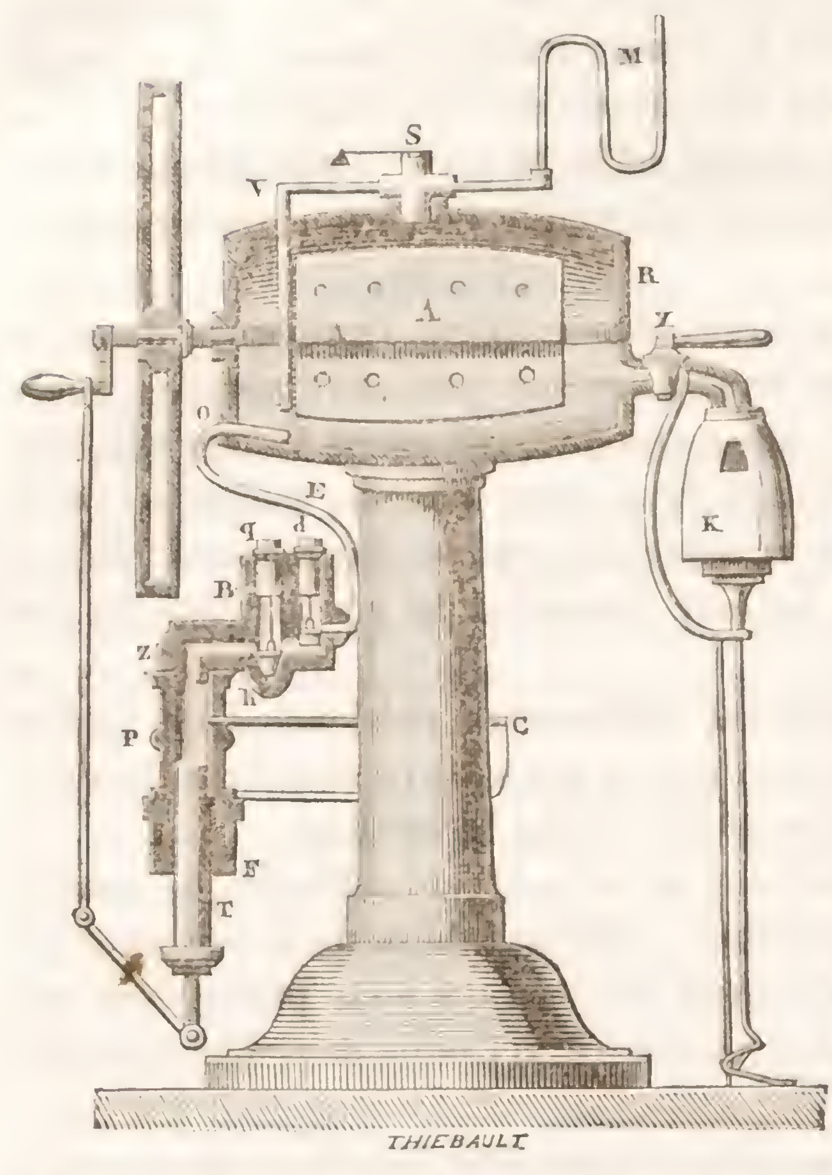
Les eaux sulfhydriquées ou sulfureuses contiennent de l'acide sulfhydrique ou des sulfures; ou bien des sulfhydrates de sulfure; ou enfin de l'acide sulfhydrique et de l'acide carbonique.

On met d'avance la dissolution saturée d'acide sulfhydrique dans la bouteille en quantité convenable, puis on achève de la remplir avec la dissolution des sels, faite avec de l'eau qui a été privée d'air par une ébullition suffisamment prolongée et refroidie dans des vaisseaux clos.

On introduira dans la bouteille la dissolution de sulfhydrate de sulfure de sodium, qui est le seul employé, la solution d'acide sulfhydrique y ayant été mise auparavant.

On prépare l'eau minérale qui contient de l'acide carbonique, de l'acide sulfhydrique et des sels, en obtenant de l'eau gazeuse et saline avec de l'eau privée d'air, achevant de remplir les bouteilles avec la dissolution saturée d'acide sulfhydrique et bouchant aussitôt.

Appareil pour la préparation des eaux gazeuses.



La machine de Bramah, qui est figurée dans la vignette ci-jointe se compose : 1° d'un gazomètre ordinaire, qui sert de réservoir au gaz acide carbonique. Ce gazomètre ou grande cloche en métal n'a pas besoin d'être gradué, car le gaz se mesure par la pression intérieure de l'appareil, et non par le volume qui a été absorbé par le liquide; d'après cela, il n'est pas utile qu'il soit d'une grande capacité; il suffit seulement qu'il puisse être alimenté aussi vite par le dégagement du gaz de l'appareil de production, qu'il est soutiré par la pompe qui doit les mettre en contact avec l'eau;

2° D'un vase C qui contient l'eau ou la dissolution saline que l'on veut charger de gaz;

3° D'une pompe aspirante et foulante P, qui puise le liquide et le gaz, et les refoule ensemble dans le récipient. Le piston de la pompe, qui est placé inférieurement, est formé par un cylindre en cuivre poli T, qui passe à travers une couronne en cuir embouti F. La partie supérieure du corps de pompe est fermée par une plaque à vis Z, portant un tuyau qui conduit à la boîte à soupapes B. Cette boîte renferme deux soupapes : l'une q, qui donne passage au liquide et au gaz dans le corps de pompe, et l'autre d, qui les laisse échapper et leur ouvre le chemin pour arriver dans le vase récipient R.

Au dessous de la boîte à soupapes se trouve le tuyau h, qui passe sous le système des soupapes, et qui communique par une de ses ex-

trémités avec le gazomètre, et par l'autre avec le vase qui contient l'eau ; des robinets qui y sont adaptés servent à régler, l'un l'arrivée du gaz, et l'autre celle du liquide, et à régler partant le degré de saturation de l'eau. Le tuyau E porte le mélange refoulé par la pompe dans le récipient R ;

4° Du récipient R, qui est sphérique ou ovale, en fonte étamée ou mieux doublé en argent. Il est muni : 1° d'une ouverture d'introduction O ; 2° d'un agitateur AA, qui est mis en mouvement par le même moteur que la pompe ; 3° d'une soupape de sûreté S ; 4° d'un manomètre M ; 5° d'un fort tube en verre V, placé extérieurement et destiné à faire connaître à chague instant la hauteur du liquide dans le récipient ; 6° d'un robinet X pour retirer l'eau gazeuse formée.

Lorsqu'on veut faire fonctionner cet appareil, on met de l'eau dans le vase C, et l'on remplit le gazomètre de gaz ; on met alors la pompe en jeu, et l'on ouvre convenablement les deux robinets ; et on tient en même temps ouverte la soupape du récipient jusqu'à ce qu'il soit rempli, afin de chasser l'air atmosphérique. On retire alors une partie de l'eau, et, pendant tout le temps que dure l'opération, on tient le récipient rempli au tiers de sa capacité, ce qu'indique la hauteur du liquide dans le tube V. On règlera le jeu de la pompe de manière à ce qu'elle fournisse constamment une quantité d'eau égale à celle qui est tirée par le robinet. Le tout ainsi disposé, la continuité du travail s'établit, et la machine, une fois en jeu, ne s'arrête que lorsqu'on veut suspendre le travail. Le manomètre doit indiquer une pression intérieure de sept atmosphères, et si la pression intérieure devient trop forte, la soupape de sûreté S s'ouvre, et l'excédent du gaz se dégage. Le bouchage des bouteilles, qui, par les moyens ordinaires, est une chose non seulement difficile, mais même dangereuse, est devenue très-facile et se fait même sur place, à l'aide d'un cône en cuivre ouvert par ses deux bouts, et dans lequel vient s'ouvrir le conduit qui amène l'eau gazeuse ; sa partie inférieure est munie circulairement, et en dehors, d'un ajustage en cuivre, garni de caoutchouc, contre lequel le bord de la bouteille vient presser ; alors au dessus d'elle, mais à très-peu de distance, se trouve l'ouverture inférieure du cône. Cela posé, on introduit, par la partie supérieure du cône, un bouchon de liége, que l'on enfonce dans le cône au moyen d'une tige refoulée par un moyen mécanique, de manière à ce qu'il forme la voûte de cette partie du robinet. Quand la bouteille est pleine, sans la bouger de place, on enfonce ce bouchon d'une nouvelle quantité

pour le faire sortir en partie du cône et pénétrer dans le goulot de la bouteille ; puis alors on cède avec le pied qui soutient la bascule, en même temps que, par un nouveau mouvement de pression, on achève de faire sortir le bouchon de l'intérieur du cône, et partant entrer plus avant dans le goulot.

Comme beaucoup de bouteilles se brisent pendant cette opération, ont doit avoir la main qui saisit la bouteille armée d'un gant de bufle assez épais, et qui garantisse en même temps le bras. La bouteille est entourée par un grillage épais de fil de laiton, et quand on est au moment de boucher, on tourne une armature en cuivre, et on la saisit : alors il n'y a plus de dangers pour l'opérateur.

Eaux gazeuses artificielles.

Eau du Mont-d'Or. — Eau chargée de cinq fois son volume de gaz acide carbonique ℥xx ; carbonate de soude ℈ ij ; chlorure de sodium ℈ ij ; sulfate de protoxide de fer gr.j. D'après M. Soubeiran, on emploie, pour la préparer :

Carbonate de soude cristallisé.........	12,448 gram.	ou 2 gros.
Chlorure de calcium cristallisé........	0,347	8 grains.
— de magnésium cristallisé....	0,130	1 1/2
— de sodium....................	1,113	1 1/3
Sulfate de protoxide de fer cristallisé.	0,033	0 4/10
— de soude cristallisé............	0,108	1 1/3
Eau contenant 5 volumes d'acide carbonique............................	1 litre.	1 bouteille.

On fait une dissolution des sels de soude, et on la charge d'acide carbonique ; les sels terreux et les sulfates de fer sont dissous dans une petite quantité d'eau, que l'on partage dans les bouteilles. On les remplit ensuite avec la dissolution gazeuse des sels de soude.

Eau de Vichy. — Eau contenant deux fois et demie son volume d'acide carbonique 650 ; carbonate de soude 1,6 ; sulfate de soude 0,8 ; chlorure de sodium 0,2 ; sous-carbonate de magnésie 0,025 ; chlorure de fer 0,0125. M. Soubeiran donne pour cette eau la formule suivante :

Carbonate de soude cristallisé......	10,750 gram.	ou 134 grains.
Chlorure de sodium..................	0,165	2
Chlorure de calcium cristallisé.....	0,760	9
Sulfate de soude cristallisé...........	0,727	8

Sulfate de magnésie cristallisé......	0,192	2
— de protoxide de fer cristallisé..................................	0,033	2/5
Eau contenant 4 volumes d'acide carbonique........................	1 litre.	1 bouteille.

On charge d'acide carbonique l'eau dans laquelle on a dissous les sels de soude, puis on y ajoute la dissolution des sels de magnésie et de chaux; et enfin, on la reçoit dans des bouteilles où l'on a introduit d'avance la dissolution concentrée du sulfate de protoxide de fer.

Eau de Seltz ou Selters. — Eau contenant cinq volumes de gaz acide carbonique 1 litre; carbonate de soude cristallisé 1,296 gram.; chlorure de magnésium cristallisé 6,402; chlorure de sodium 1,630; chlorure de calcium cristallisé 0,477 gram.; sulfate de protoxide de fer cristallisé 0,022; sulfate de soude cristallisé 0,070 gram.; phosphate de de soude cristallisé 0,113, ou, par bouteille:

Carbonate de soude cristallisé................	16	grains.
Chlorure de magnésium........................	5	
— de sodium..........................	20	
— de calcium........................	6	
Sulfate de fer cristallisé......................		1/4
— de soude cristallisé.................	1	
Phosphate de soude cristallisé..............	1	
Eau gazeuse à 5 volumes.......................	1	bouteille.

On met dans les bouteilles le sulfate de protoxide de fer et les chlorures terreux, après les avoir préalablement dissous; puis on les remplit avec de l'eau gazeuse chargée des autres sels.

On prépare une liqueur qui se rapproche beaucoup de l'eau de Seltz, en mettant, dans une bouteille de 20 onces pleine d'eau, 2 gros de bicarbonate de soude en morceaux, et 3 gros 1/2 d'acide citrique ou tartrique aussi en morceaux, puis bouchant immédiatement. Le sel de soude qu'elle contient alors la rendra tout au plus un peu purgative.

La majeure partie de la prétendue eau de Seltz du commerce n'est que de l'eau ordinaire chargée d'acide carbonique; ainsi préparée, il est impossible qu'elle remplace l'eau de Seltz naturelle, qui contient un certain nombre de matières salines.

Eaux salines ou purgatives.

Eau de Balaruc. — On se la procure en prenant de l'eau contenant deux fois son volume d'acide carbonique 650, et y ajoutant chlorure

de sodium 6,0, chlorure de calcium 0,9, chlorure de magnesium 2,8, et carbonate de magnésie 0,05. D'après Soubeiran il faut prendre:

Chlorure de sodium	5,054 gram.	70 grains.
— de calcium cristallisé	5,439	68
— de magnésium cristallisé	2,842	33
Sulfate de soude cristallisé	1,644	20
Bicarbonate de soude cristallisé	2,115	25
Eau gazeuse à trois volumes	1 litre ou	1 bouteille.

On dissout à part les chlorures de calcium et de magnésium; on divise cette dissolution dans les bouteilles que l'on remplit avec la dissolution gazeuse des sels de soude. Si elle est préparée pour bain on n'y met pas d'acide carbonique.

Eaux de Bourbonne-les-Bains. — Eau contenant deux volumes et demi d'acide carbonique 650, chlorure de sodium 4, et chlorure de calcium 0,5. D'après M. Soubeiran la formule suivante est préférable :

Bromure de potassium	0,05 gram.	2/3 grains.
Chlorure de sodium	5,08	62
— de calcium cristallisé	3,40	42
Sulfate de soude cristallisé	1,84	20
Bicarbonate de soude cristallisé	0,48	11
Eau gazeuse à 3 volumes d'acide carbonique.	1 litre.	1 bouteille.

Le chlorure de calcium dissous dans l'eau est partagé dans les bouteilles, que l'on achève de remplir avec la dissolution gazeuse des autres sels.

Eau de Sedlitz faible. — Eau contenant trois volumes de gaz carbonique 650, ou 2 onces; sulfate de magnésie 8, ou de 2 onces à 4; chlorure de magnésium 0,9, ou 18 grains.

Eau de Sedlitz forte. — Elle contient, pour la même quantité d'eau et d'acide carbonique, le double de sulfate de magnésie et de chlorure de magnésium.

Eaux minérales sulfhydriquées, dites sulfureuses.

Eaux d'Aix-la-Chapelle. — Eau ordinaire, contenant environ son volume de gaz acide sulfhydrique 130; chlorure de sodium 0,15, et sulfate de magnésie 0,05. Formule de M. Soubeiran pour l'imitation de cette eau :

Bicarbonate de soude	1,17	gram.	14	grains.
Chlorure de sodium	2,17		25	
— de calcium cristallisé	0,28		3 1/2	
— de magnésium cristallisé	0,09		1	
Sulfate de soude cristallisé	0,60		8	
Eau	0,90	litre.	0,9	bouteille.
Acide carbonique	2	litres.	2	volumes.
Eau sulfhydriquée	0,1	litre	0,1	bouteille.

On dissout séparément les sels de soude et les chlorures terreux dans une petite quantité d'eau, et on met successivement chacune des dissolutions dans les bouteilles, dans lesquelles on ajoute l'eau contenant l'acide carbonique, et on achève de les remplir promptement avec l'eau hydrosulfurée, et l'on bouche aussitôt.

Eaux de Barèges. — Eau saturée d'acide sulfhydrique 130 ; eau pure 520 ; carbonate de soude 0,8, et chlorure de sodium 0,025. D'après Soubeiran :

Sulfhydrate de sulfure de sodium cristallisé	0,129	gram.	1 gr.	3/5
Carbonate de soude cristallisé	0,030			2/6
Sulfate de soude cristallisé	0,112		1	1/3
Chlorure de sodium	0,040			1/2
Eau non aérée	1	litre.	1	bouteille.

On dissout les sels dans l'eau privée d'air, on en remplit presque entièrement les bouteilles, et on les bouche immédiatement.

Eaux de Bonnes. — Eau pure 520 ; solution d'acide sulfhydrique 130 ; chlorure de sodium 0,15, et sulfate de magnésie 0,05. Toujours d'après le même chimiste :

Sulfhydrate de sulfure de sodium	0,075	gram.	1	grain.
Chlorure de sodium	0,322		4	
Carbonate de soude cristallisé	0,100		1	1/5
Sulfate de magnésie	0,113		1	1/3
Eau non aérée	1	litre.	1	bouteille.

On opérera comme pour la précédente.

Eaux de Cauterets. — Eaux ℥ xx contenant un tiers de leur volume de gaz acide sulfhydrique en dissolution ; carbonate de soude gr.ij, et chlorure de sodium gr.j. D'après le chimiste cité, on la prépare avec la formule suivante :

Sulfhydrate de sulfure de sodium	0,069	gram.	0 gr.	4/5
Sulfate de soude cristallisé	0,160		1	1/3

Chlorure de sodium	0,050	0	2/3
Carbonate de soude	0,015	0	1/6
Eau privée d'air	1 litre.	1 bouteille.	

L'*eau hydrosulfureuse du Codex* est de l'eau ordinaire dans laquelle on a fait passer un courant de gaz sulfhydrique jusqu'à saturation.

L'*eau hydrosulfureuse acidule* ou *de Naples*. — Elle se prépare avec de l'eau contenant quatre fois son volume d'acide carbonique 492; Eau hydrosulfureuse simple 164; carbonate de soude 0,9, et carbonate de magnésie 0,5.

Eau hydrosulfureuse pour bains. — On emploie, pour la préparer, une dissolution de sulfure de sodium, marquant 24° à l'aéromètre, 5 parties; une solution saline gélatineuse 2, et eau ordinaire une quantité suffisante. La solution gélatineuse saline se prépare avec l'eau de rivière 500; carbonate de soude et gélatine, de chacun 32; sulfate de soude et chlorure de sodium, de chacun 16, et enfin de 1 partie de naphthe.

Si l'on veut connaître les formules pour préparer des eaux minérales autres que celles que nous venons d'indiquer, on pourra consulter avec fruit l'excellent Traité de pharmarcie de M. Soubeiran, lequel nous a été d'une grande utilité.

ARTICLE IV.

Analyse des eaux minérales.

L'analyse qualitative des eaux minérales est assez facile; en effet, pour y parvenir, il suffit, les gaz qu'elles contiennent ayant été reconnus préalablement, de les essayer successivement par tous les réactifs capables de décéler les acides et les bases que l'on y rencontre d'ordinaire; il est inutile de dire que chaque fois que l'on emploiera un nouveau réactif, on devra agir sur une nouvelle quantité d'eau. Une fois que l'on sera ainsi parvenu à connaître la composition d'une eau minérale, on n'aura encore résolu que la moitié du problème. En effet, il reste à déterminer dans quelle proportion s'y trouvent les différentes substances que les réactifs y ont fait connaître; cette seconde partie est sans contredit la plus difficile à résoudre. L'odeur et le goût des eaux que l'on à a étudier, ainsi que leur aspect, sont très-importans à connaître, quand il s'agit de faire l'analyse de ces liquides; en effet, ils mettent souvent sur la voie de leur

composition, l'analyse qualitative qui doit toujours précéder la quantitative n'ayant pas encore été faite. Si on fait l'analyse sur le lieu même où est la source, on doit faire attention aux vases qu'elle contient, aux végétaux qui y croissent, aux animaux qui y vivent, à ce qu'elle éprouve de l'action de l'air dans son cours, noter quelle est sa température, etc.

Analyse quantitative d'une eau minérale quelconque. — Nous prendrons pour exemple une eau très-compliquée, mais qui n'existe pas ainsi dans la nature. En effet nous allons supposer une eau qui contienne tous les corps que l'on trouve d'ordinaire dans les eaux minérales, et dont la présence nous aurait été décélée par une analyse qualitative préalable. Ainsi elle contiendra : du nitrogène, de l'acide carbonique, de l'acide sulfhydrique ; les sulfates de chaux, de magnésie, de soude et de potasse ; les nitrates de potasse, de chaux et de magnésie ; les chlorures de sodium, de calcium et de magnésium ; du sulfure de sodium ; les carbonates de chaux, de magnésie et de protoxide de fer.

Pour déterminer la présence et la quantité des gaz contenus dans l'eau minérale à analyser, on en emplira entièrement un matras, auquel on adaptera, à l'aide d'un bouchon de liége, un tube propre à recueillir les gaz, aussi rempli de la même eau. En opérant ainsi, on sera certain qu'il n'y aura pas de gaz étrangers au liquide ; on aura soin que la partie du tube qui se rendra sous la cloche graduée remplie de mercure, qui est destinée à recueillir les gaz, soit assez longue pour parvenir à peu de distance de la partie supérieure de la cloche. Le tout ainsi disposé, on élève peu à peu la température du matras, et tous les gaz se sont rendus dans la cloche lorsque le liquide a été tenu en ébullition pendant quelques minutes. Une fois que les gaz se sont réunis dans la cloche graduée, on laisse refroidir tout l'appareil, puis on procède à l'analyse du mélange gazeux, soit dans la cloche même où les gaz ont été recueillis, soit dans une autre cloche graduée, après les avoir transvasés pour les séparer du peu d'eau qui était passée dans la cloche. Cela posé, on introduit un excès d'acétate de protoxide de plomb dans la cloche graduée, puis on agite ; alors il se forme du sulfure de plomb, et le volume du mélange a diminué d'une certaine quantité, qui correspond à l'acide sulfhydrique qui était contenu dans

l'eau, et partant dont la quantité est connue par cette expérience très-simple, la cloche, dans laquelle on opère, étant graduée. On transvase ensuite le mélange restant dans un autre tube gradué, puis on y met de la potasse, qui absorbe l'acide carbonique, dont la diminution de volume du mélange indique la quantité : le reste est le nitrogène. On ne doit pas opérer sur toute la quantité de mélange gazeux que l'on a à sa disposition, mais sur des fractions seulement, afin d'être à même de pouvoir répéter plusieurs fois les expériences.

Les gaz étant ainsi dosés on prend une nouvelle quantité d'eau bien déterminée et on l'évapore jusqu'à siccité dans une capsule de porcelaine, ayant soin d'éviter qu'elle ne bouille fort, dans la crainte qu'il n'y ait projection d'une certaine quantité, et partant perte de substance et inexactitude dans le résultat; le résidu une fois obtenu est pesé, et son poids, comparé à celui de l'eau minérale employée, donne le rapport de l'eau aux matières salines qu'elle tient en dissolution. Cela posé, on traite dix grammes de ce résidu, placé dans un flacon à l'émeri, par cinquante grammes d'alcool à 0,792 ; on décante au bout de deux heures, puis on ajoute de nouvel alcool, et on continue ainsi jusqu'à complet épuisement de la matière. La liqueur, qui provient de cette opération, contenant les chlorures de calcium, de magnésium, et les nitrates de ces deux bases et le chlorure de sodium, est soumise à la distillation pour retirer la majeure partie de l'alcool, puis le résidu qui en résulte est dissout dans l'eau distillée. Cette disssolution, une fois obtenue, est partagée en trois parties égales ; dans la première portion on verse, à l'aide d'une burette graduée, une dissolution titrée de nitrate de protoxide d'argent, avec les précautions convenables en pareille circonstance, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité ; alors de la quantité de sel d'argent employé, on arrive avec la plus grande facilité à la quantité de chlorure d'argent formé, et partant à celle du chlore contenu dans le liquide soumis à l'expérience. Après avoir rendu alcaline, à l'aide de l'ammoniaque nullement carbonatée, la deuxième partie du liquide, on la traite par une dissolution d'oxalate ou hypocarbonate d'ammoniaque, qui ne précipite que la chaux, et on filtre la liqueur après l'avoir faite chauffer pendant un certain temps, afin que le précipité ait pris assez de cohésion pour ne plus passer à travers le filtre. Après l'avoir bien lavé on le calcine dans un creuset de platine, dans lequel il reste du carbonate de chaux après l'opération ; mais comme il pourrait être mêlé d'une certaine quantité de chaux vive, la cha-

leur ayant été portée un peu trop haut, on l'arrose uniformément avec une dissolution de carbonate d'ammoniaque ; alors si de la chaux avait été décarbonatée, elle se carbonate de nouveau ; on chauffe alors modérément pour chasser l'ammoniaque et l'excès de carbonate d'ammoniaque employé : puis on pèse le carbonate de chaux obtenu, et son poids donne facilement celui de la chaux existant dans le liquide analysé. Après cela on réunit les eaux de lavage au liquide filtré, on évapore le tout à siccité, puis on donne un coup de feu afin de chasser les sels ammoniacaux formés, puis le résidu est dissous dans l'eau distillée, et la liqueur qui en résulte est traitée par un excès de carbonate de potasse pur, qui précipite toute la magnésie à l'état de carbonate ; on filtre la liqueur bouillante, et le précipité, convenablement lavé, est transformé en sulfate par l'acide sulfurique étendu d'eau ; la dissolution qui en résulte est évaporée à siccité, et le résidu calciné au rouge dans un creuset de platine pour chasser l'excès d'acide sulfurique employé ; alors le nouveau résidu, étant pesé exactement, donne le poids de la magnésie, la composition de sulfate neutre de magnésie étant bien connue.

Il reste à déterminer le sodium du chlorure de sodium. Pour y parvenir, après avoir versé dans la liqueur du chlorure de platine, on l'évapore à siccité, puis on traite le résidu par de l'alcool à 0,875 qui ne dissout que le chloroplatinate de chlorure de sodium, celui de potassium restant indissous, si toutefois des sels de potasse s'étaient trouvés dissous par la liqueur alcoolique ; cette liqueur, séparée du précipité, est soumise à l'action d'un courant d'acide sulfhydrique qui précipite le platine à l'état de sulfure, que l'on sépare ; puis la liqueur qui en provient est évaporée à siccité : on fait fondre le résidu, qui est du chlorure de sodium, dans un creuset de platine, puis on le pèse, et du poids ainsi trouvé on revient avec la plus grande facilité au sodium qui existait dans l'eau sur laquelle on a expérimenté, parce que l'on sait combien 100 parties de *chlorure* de sodium contiennent de ce métal. La troisième partie du liquide sera faite bouillir avec un excès de phosphate de protoxide d'argent ; alors tout le chlore se trouvera précipité à l'état de chlorure d'argent, des phosphates solubles ayant pris naissance. Le chlorure d'argent formé étant séparé, le liquide filtré et les eaux de lavages seront évaporés, après les avoir réunis, jusqu'à siccité, et le résidu une fois obtenu sera décomposé dans un appareil distillatoire, et à une température convenable, par un

excès d'acide sulfurique pur et étendu d'une certaine quantité d'eau. Après cette expérience tout l'acide nitrique des nitrates contenus dans l'eau minérale se trouvera dans le liquide du récipient ; on en déterminera la quantité en y versant peu à peu jusqu'à saturation, à l'aide de la burette alcalimétrique, une solution titrée du carbonate de potasse chimiquement pur : la quantité de cette liqueur, et partant la potasse employée pour obtenir la saturation, indiquera la quantité d'acide nitrique contenue dans le liquide du récipient, et partant celle de l'acide nitrique des nitrates de l'eau soumise à l'analyse.

La partie que l'alcool n'a pas dissoute est alors traitée par de l'eau distillée, qui dissout tout, excepté cependant les carbonates de chaux, de magnésie, de protoxide de fer, et la majeure partie du sulfate de chaux.

Ces matières insolubles, après avoir été bien lavées et desséchées, seront pesées le plus exactement possible, puis traitées par de l'acide chlorhydrique qui dissoudra tout, excepté le sulfate de chaux, surtout si on ajoute un peu d'alcool à la solution ; une fois recueilli, il n'y aura plus qu'à le peser. Cela fait, on fera passer un courant du chlore dans la liqueur ou on la chauffera avec de l'acide nitrique, afin de transformer en perchlorure de fer le protochlorure, résultant de l'action de l'acide chlorhydrique sur le carbonate de fer existant dans les matières insolubles dont nous avons parlé ; puis après y avoir ajouté du chlorhydrate d'ammoniaque, afin d'empêcher la précipitation de la magnésie, on la traitera par l'ammoniaque caustique étendue d'eau, qui précipitera tout le fer à l'état de sesquinoxide, qui, bien lavé, desséché et pesé, fournira le protoxide du carbonate ou le métal ; puisque sa composition est connue, alors il sera facile de revenir à l'aide d'une simple proportion de son poids à celui de l'un ou de l'autre de ces deux corps. Les eaux de lavages, réunies à la liqueur filtrée, seront traitées par l'oxalate d'ammoniaque, qui séparera toute la chaux à l'état d'oxalate calcaire, sur lequel on agira comme nous l'avons dit plus haut. Enfin le liquide provenant de cette nouvelle filtration sera évaporé jusqu'à siccité, après avoir été préalablement traité par un excès d'acide sulfurique, puis calciné au rouge dans un creuset de platine, afin de décomposer le sulfate d'ammoniaque formé et de chasser l'excès d'acide sulfurique ; alors le résidu, qui est du sulfate de magnésie, étant pesé, donnera la quantité de cette base.

Le liquide, séparé des carbonates insolubles, contient les sulfates de soude, de magnésie, de protoxide de fer, et des traces de sulfate de chaux. On le divisera en deux portions égales, dont on emploiera la première au dosage de l'acide sulfurique et des bases qui s'y trouvent dissoutes. On dosera facilement l'acide sulfurique en versant dans la liqueur, au moyen de la burette graduée et construite pour les essais alcalimétriques, une dissolution titrée de chlorure de baryum, dont la quantité employée et connue par le nombre des divisions de la burette, indiquera exactement la quantité de l'acide sulfurique des sulfates contenus dans la liqueur. Quand au dosage des bases avec lesquelles cet acide était combiné, il s'effectuera comme nous l'avons dit plus haut ; seulement, dans ce cas, ce sera la soude qui restera pour résidu, mêlée à la potasse du carbonate employé pour séparer la magnésie, on la dosera à l'état de chlorure de sodium, par le moyen indiqué plus haut. La magnésie, quoiqu'ayant été séparée du liquide par le carbonate de potasse, sera dosée cependant à l'état de sulfate, en opérant toutefois comme nous l'avons indiqué lorsque nous nous sommes occupé de l'analyse de la dissolution alcoolique.

La deuxième partie sera évaporée à siccité, et le produit qui en résultera sera traité dans une cornue par l'acide sulfurique, qui déplacera l'acide nitrique du nitrate de potasse ; alors on dosera cet acide comme nous l'avons dit plus haut. Le résidu contenu dans la cornue, après avoir été dissous dans l'eau, sera traité par le chlorure de platine, qui séparera toute la potasse à l'état de chloroplatinate de chlorure de potassium, que l'on décomposera par l'acide sulfhydrique ; puis, après avoir séparé le sulfure de platine formé, on la dosera à l'état de chlorure.

Quant au sulfhydrate de sulfure de sodium, on aura dû, pour en déterminer la quantité, agir sur le liquide dont on se sera déjà servi pour obtenir les gaz, afin de les doser. On en dosera facilement le soufre en le traitant par de l'acétate acide de binoxide de cuivre ; alors il se formera un précipité noir de bisulfure de cuivre, lequel, après avoir été bien lavé avec de l'eau chargée d'acide sulfhydrique et desséché sans le contact de l'air, sera pesé et donnera le poids du soufre contenu dans le sulfhydrate de sulfure ; quant au sodium, il sera dosé avec les autres métaux.

Certaines eaux minérales contiennent en outre des matières orga-

niques particulières qu'il est très-difficile pour ne pas dire impossible d'isoler avec exactitude, et à plus forte raison de doser exactement. Ces eaux étant toujours alcalines, on en séparera cependant la majeure partie de la matière organique en saturant le carbonate de soude par l'acide acétique.

CHIMIE ORGANIQUE.

LIVRE I.

CHAPITRE PREMIER.

ARTICLE I.

PROLÉGOMÈNES.

On donne le nom de chimie organique à cette partie de la chimie qui a pour but la connaissance intime des corps provenant du règne organique, l'étude des lois auxquelles ils obéissent et la recherche de celles qui président à leur formation.

Les combinaisons de l'oxygène, de l'hydrogène, du carbone, et plus rarement du nitrogène, qui constituent tous les corps organiques, varient avec les circonstances suivant lesquelles ils se trouvent en présence; mais pendant leur formation, leurs élémens obéissent cependant aux mêmes lois que les corps inorganiques ou que les combinaisons que ces derniers forment entre eux. Les végétaux et les animaux ne sont, en quelque sorte, que des appareils particuliers qui, variant, pour ainsi dire, à l'infini les circonstances dans lesquelles les quatre élémens se rencontrent, donnent un nombre, jusqu'à un certain point, infini de composés différens, soit par leurs propriétés, quoique ayant la même composition élémentaire, soit par leur composition, qui varie seulement par la proportion respective des élémens.

D'après cela, on voit que la chimie organique se lie intimement avec la chimie inorganique; elle en diffère seulement en ce que les circonstances dans lesquelles les réactions ont lieu étant beaucoup plus variées, les composés qui en résultent le sont aussi infiniment plus. Elle n'a pas seulement pour objet l'étude des corps produits par l'organisation, mais elle embrasse même celle des corps qui en dérivent. La chimie organique est donc, en quelque sorte, l'histoire des quatre élémens précédens et celle des différentes cir-

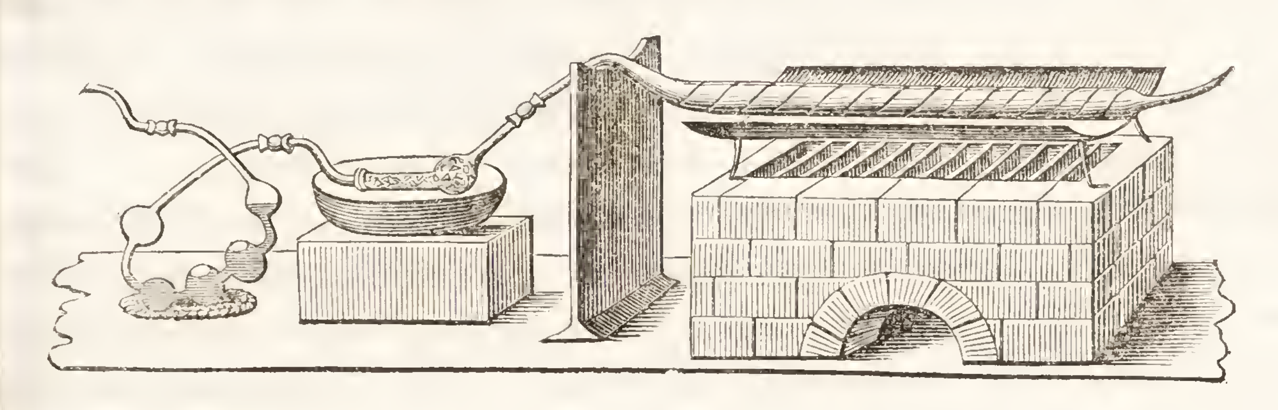
constances de leur réaction ; envisagée sous ce point de vue, elle ne serait alors que la continuation de la chimie inorganique.

On divise les substances organiques en principes immédiats et en produits. On donne le nom de principes immédiats ou de substances immédiates à des corps solides, quelquefois liquides et presque jamais gazeux à la température et à la pression ordinaire de l'atmosphère ; toujours à composition définie et à propriétés constantes, partant identiques quelles que soient les parties du végétal ou de l'animal qui les ont fournis. Cristallines ou non ; si elles sont volatiles, elles ont un point d'ébullition constant ; si elles sont fixes, elles fondent toujours à la même température. Ne pouvant perdre un de leurs élémens sans être détruits et ramenés à l'état d'autres substances, et enfin par l'analyse ne pouvant être séparés en plusieurs substances, mais, quoi que l'on fasse, étant toujours ramenés à leurs élémens. Ces élémens sont, comme nous l'avons déjà dit, ordinairement au nombre de trois : ce sont le carbone, l'hydrogène et l'oxygène ; quelquefois ils sont au nombre de quatre ; alors le nitrogène en fait partie ; très-rarement on y a rencontré du soufre et d'autrefois du phosphore, etc.

On distingue facilement les principes non nitrogénés de ceux qui le sont, au moyen de l'expérience suivante : pour cela on introduit la matière dans un petit tube à expérience, et après avoir placé à sa partie interne et supérieure d'un côté une petite bande de papier bleu de tournesol, et de l'autre côté une petite bande de papier de tournesol préalablement rougi par un acide, on chauffe le fond du tube à la lampe à esprit-de-vin ; si la substance ainsi traitée ne contient pas de nitrogène, il se forme entre autres produits, par la réaction de ses élémens, de l'acide acétique qui vient rougir le papier bleu ; si au contraire la substance est nitrogénée, il se dégage du sous-carbonate d'ammoniaque, et le papier rouge est ramené au bleu. Si la substance ne contenait que 0,02 à 0,03 de nitrogène, les produits gazeux seraient cependant acides ; alors, ayant agi dans un petit appareil distillatoire, on prend le liquide condensé dans le récipient et on le distille de nouveau avec de la chaux vive ; alors le peu d'ammoniaque qui s'était formé se dégage et ramène au bleu le papier rouge de tournesol. Cette expérience ne fournit qu'une analyse grossière propre seulement à faire connaître si la substance qui y est soumise contient ou non du nitrogène. C'est une espèce d'analyse qualitative de ce corps.

Analyse quantitative des substances immédiates. — Le principe sur lequel ces opérations reposent est fondé sur la propriété que possède l'oxide de cuivre, en se décomposant, de convertir le carbone des matières organiques en acide carbonique, et l'hydrogène en eau, la composition de ces deux composés étant bien connue, si on a déterminé, avec tout le soin possible, la quantité qui s'en est formée pendant l'expérience, on calculera facilement la quantité de carbone et d'hydrogène contenue dans le principe immédiat qui les a fournis. Le poids de l'hydrogène et celui du carbone étant ainsi trouvés, en les retranchant de celui du principe analysé, la différence représentera l'oxygène : l'analyse se trouvera donc faite. Si la substance analysée contenait du nitrogène, ce gaz se dégagerait, n'ayant pas été absorbé par la dissolution de potasse : son volume donnera son poids.

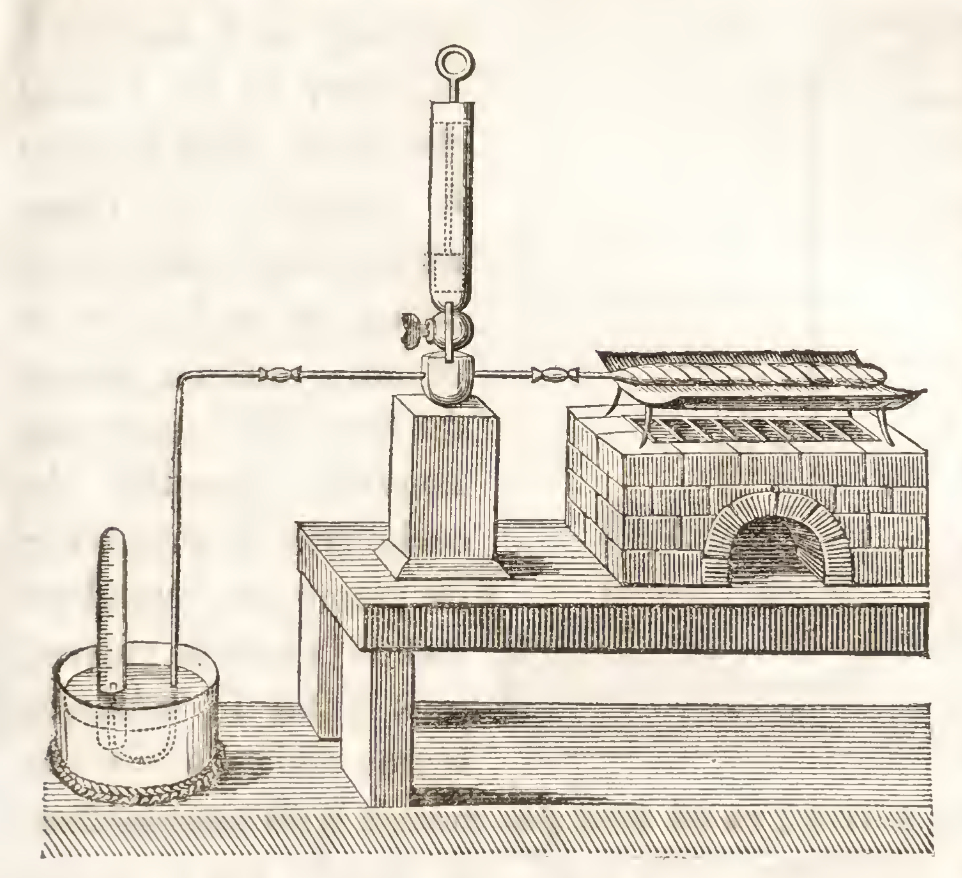
Pour faire cette analyse, on emploie l'appareil de Liébig ; il con-



siste en un tube de verre vert long de 50 centimètres environ et large de 10 à 12. L'une de ses extrémités est effilée à la lampe et fermée, tandis que l'autre, aussi un peu effilée et recourbée en bas de manière à former un angle d'environ 45°, se rend dans un tube offrant un ou deux renflemens, et une partie horizontale ; ils sont unis ensemble par un lame de caoutchouc; cette espèce de récipient est destiné à contenir du chlorure de calcium bien desséché ; effilé un peu à son extrémité, il est réuni encore par une lame de caoutchouc à l'appareil à boules de Liebig, lequel est destiné à contenir, dans les boules du milieu, mais pas entièrement pleines, une dissolution concentrée de potasse caustique, le poids de cette dissolution, et de l'appareil à boules doit être determiné le plus exactement possible, ainsi que celui du chlorure de calcium. On introduit dans le gros tube de verre un demi-gramme de la substance à analyser bien desséchée, pulvérisée et intimement mélangée avec du binoxide de cuivre récemment calciné, dont on emploie 60 à 80 parties pour une de la

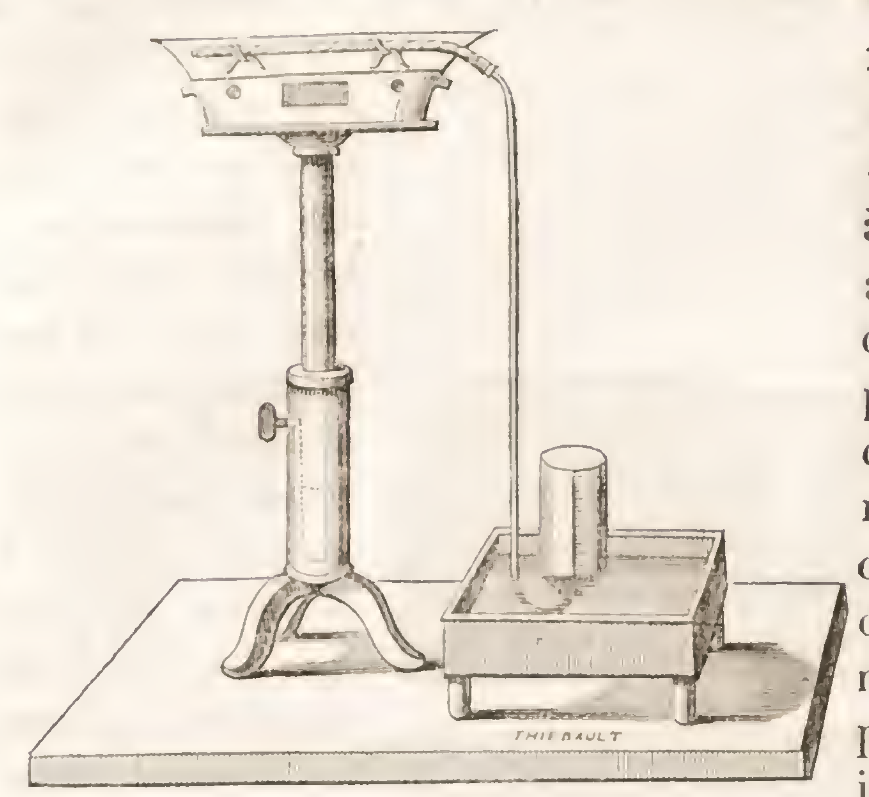
substance organique. On les a pulvérisés ensemble dans un mortier d'agate bien desséché, ayant eu soin de n'ajouter le binoxide de cuivre que par petites parties ; le tube a été nettoyé et desséché préalablement en y faisant passer du binoxide de cuivre chaud ; le mélange est recouvert de quelques centimètres de binoxide de cuivre en copeaux, puis d'une certaine quantité de cuivre ; la substance ne doit pas être trop tassée, et même en frappant un peu la partie inférieure du tube placé sur la grille, il se forme un peu de vide le long de sa paroi supérieure. Alors les gaz, trouvant à se dégager facilement, ne pousseront pas la matière devant eux, ce qui arriverait infailliblement si on l'avait tassée sans prendre la précaution indiquée. Alors on effile le tube, on en recourbe l'extrémité, et on l'adapte au petit récipient dont nous avons parlé, au moyen d'un bouchon. Le tube étant entouré d'une feuille de clinquant afin d'empêcher l'air froid de venir frapper à sa surface et de le faire casser, on le place sur une grille convenablement disposée sur un fourneau long. Tout étant ainsi disposé, l'appareil contenant le chlorure de calcium et celui contenant la solution de potasse ayant été pesés exactement, on chauffe doucement le tube jusqu'à le faire rougir, en plaçant d'abord quelques charbons autour de l'extrémité du tube, et en en ajoutant peu à peu sur toute sa longueur, et enfin en en mettant assez pour pouvoir en porter la température suffisamment haut pour que la combustion puisse avoir lieu. L'opération une fois terminée, ce que l'on reconnaît à ce qu'il ne se dégage plus rien, la dissolution de potasse s'étant mise de niveau dans les boules, on brise l'extrémité effilée du tube, puis on aspire avec la bouche, par un tube placé à cet effet à l'extrémité de l'appareil à boules ; en opérant ainsi, l'on fait entrer dans l'appareil de l'air qui chasse devant lui toute la vapeur d'eau et tout l'acide carbonique qui se trouvaient encore le remplir, et qui sans cette précaution auraient été une cause d'erreur ; la vapeur d'eau est absorbée par le chlorurede calcium, et l'acide carbonique par la solution de potasse Cela posé, on pèse exactement l'appareil à chlorure de calcium, et a différence de poids entre la première pesée et celle-ci donne la quantité d'eau formée, et partant l'hydrogène de la substance analysée ; le carbone s'obtient en pesant de nouveau le tube à boules ; quant à l'oxygène, il se dose par défaut : il est la différence qui existe entre le poids de la substance analysée et la somme de ceux de l'hydrogène et du carbone, dosés comme nous l'avons dit.

Lorsque la matière à analyser est nitrogénée, on n'emploie plus le même appareil; on le remplace par un autre, représenté par la vignette ci-jointe; il se compose d'un tube de verre vert, qui communique, à l'aide d'un petit tube, avec une petite pompe aspirante à laquelle est adapté, de l'autre côté, un tube propre à recueillir les gaz, qui doit avoir au moins trente pouces de longueur, et qui va plonger dans une cuve à mercure au dessous d'une cloche graduée; l'appareil ainsi disposé, et toutes les jointures étant exactement fermées à l'aide de lames de caoutchouc, on fait le vide, à l'aide de la pompe, jusqu'à ce que le mercure se soit élevé dans le tube jusqu'à 28 pouces, et qu'il s'y soit maintenu; alors on chauffe peu à peu le tube de verre, en agissant comme nous l'avons dit pour l'expérience précédente, la matière organique y ayant été mise avec les mêmes précautions et les mêmes substances oxygénantes; alors les gaz se rendent dans la cloche graduée, en déplaçant le mercure. Lorsque l'expérience est terminée; ce qui se reconnaît facilement à ce qu'il ne se dégage plus de gaz, on note exactement le volume du mélange gazeux, ainsi que la pression atmosphérique à laquelle il est soumis; cela posé, on introduit de l'eau de potasse dans la cloche, et aussitôt il y a absorption, l'acide carbonique qui s'y trouvait s'étant immédiatement combiné avec la potasse employée; le résidu gazeux est le nitrogène, dont le volume, déterminé avec exactitude, la température et la pression étant aussi bien connues, en donnera très-facilement le poids au moyen d'une simple proportion.



On peut encore arriver au même résultat, c'est-à-dire déterminer la proportion de nitrogène contenue dans une matière organique, à

l'aide du même appareil, mais dont la pompe aspirante a été enlevée. Avant de mettre le mélange de la matière à analyser et de l'oxide de cuivre dans le tube à analyse, on place au fond des petits morceaux de carbonate de plomb, puis au dessus du verre pilé, puis une nouvelle quantité de carbonate de protoxide de plomb, sur lequel on met de l'oxide de cuivre, puis enfin le mélange intime de la matière organique et d'oxide de cuivre, et on finit par mettre trois centimètres environ de cuivre métallique. Cela posé, on chauffe peu à peu la première portion de carbonate de plomb, qui, en se décomposant, fournit de l'acide carbonique, qui chasse devant lui tout l'air qui était contenu dans l'appareil, et le remplace; on en arrête la décomposition lorsque le gaz qui se dégage est entièrement absorbable par la potasse. Alors on commence par chauffer la partie du tube où se trouve le cuivre, afin que, s'il se formait des composés oxygénés de nitrogène, ce corps se trouvât dans les circonstances favorables pour les décomposer; ensuite on chauffe peu à peu la partie du tube où se trouve la matière organique, et on en porte la température jusqu'au rouge: alors il se dégage un mélange de nitrogène et d'acide carbonique, qui se rend dans la cloche graduée. L'expérience une fois terminée, ou toute la substance organique étant brûlée, ce qui se trouve effectué lorsqu'il n'arrive plus de nitrogène dans la cloche graduée, dans laquelle on avait dû placer d'avance une dissolution assez concentrée de potasse caustique, afin d'absorber tout l'acide carbonique, on chauffe la deuxième quantité de céruse pendant une demi-heure, afin que l'acide carbonique qui se dégage fasse passer dans la cloche le nitrogène resté dans l'appareil. On apprécie alors la quantité du nitrogène comme nous l'avons dit plus haut.



Dans ces expériences le cuivre du commerce ne peut pas être

employé, d'abord parce qu'il n'est pas toujours assez pur, ensuite parce qu'il est trop dense. On le grille à l'air, puis on réduit, par un courant d'hydrogène desséché, l'oxide formé, et le métal qui en résulte est un peu poreux et pur : on le conserve alors dans des flacons bien bouchés. L'oxide de cuivre s'obtient en calcinant deux fois le nitrate de binoxide de cuivre ; comme il est alors en poudre impalpable, on le mêle avec de l'oxide de cuivre compact provenant du grillage, à l'air, de la tournure de cuivre.

Si les substances à analyser sont liquides et volatiles, on les enferme dans des ampoules en verre ou de petits tubes de verre ouverts par une extrémité, et on les introduit dans le grand tube, l'ouverture tournée vers le fond qui est garni de binoxide de cuivre, puis on les recouvre d'une couche de ce corps.

L'analyse d'une substance organique étant faite d'après les procédés que nous venons d'indiquer, il reste au chimiste à traduire cette composition pondérale en une formule atomique, ou, en d'autres termes, à transformer les poids en atomes.

Il faudra d'abord déterminer le poids atomique de la substance; et, pour y arriver, si c'est un acide, par exemple l'acide acétique, on en combinera une quantité, connue avec de l'oxide de plomb, et après avois desséché l'acétate de plomb qui en résulte et l'avoir privé de toute son eau dans le vide à froid, on le pesera promptement, puis on le brûlera à l'air dans un verre de montre chauffé sur la lampe à alcool jusqu'à combustion de la substance, et on la laissera s'achever, la lampe étant enlevée. Le résidu refroidi est un mélange d'oxide de plomb et de plomb ; on le pèse, puis on le traite par un peu d'acide acétique qui enlève l'oxide de plomb et laisse le métal à nu ; ce dernier, pesé, donne la quantité d'oxide dont il faisait partie ; réunissant ce poids à celui de l'oxide enlevé par l'acide acétique, et le retranchant de celui de l'acétate décomposé, la différence représente un atome d'acide acétique, puisque les deux corps étaient combinés atome à atome. Ainsi cent parties d'acétate neutre de protoxide de plomb anhydre sont composées d'un atome d'acide ou 31,48 et d'un atome de protoxide de plomb ou 68,52.

Pour avoir le poids atomique de l'acide acétique on n'a plus qu'à établir la proportion suivante :

$$31,48 : 68,52 :: x : 1394,5,$$

poids atomique du protoxide de plomb, et on trouve pour l'acide acétique 640,6.

Ce résultat, une fois obtenu, on analysera, comme nous l'avons dit plus haut, 1gr.,060 d'acétate de plomb anhydre, et on obtiendra 0g,574 d'acide carbonique renfermant 0,1588 de carbone, 0g,180 d'eau contenant 0,0199 d'hydrogène, et par défaut 0,1543 d'oxygène. Cela posé, on aura les trois proportions suivantes :

0 333, qui est la quantité d'acide acétique de l'acétate analysé, : 0,158 :: 640,6 poids atomique de l'acide acétique : $x = 304,18$ de carbone ;

0,333 : 0,0199 :: 640,6 : x, d'où $x = 38,24$ d'hydrogène ;

0,333 : 0,1543 :: 640,6 : x, d'où $x = 298,18$ d'oxygène.

Maintenant, pour obtenir le nombre d'atomes de chacun de ces corps constituant l'acide acétique, on divisera chacun de ces chiffres par le poids atomique du corps correspondant.

$$\text{Ainsi } \frac{304,18 \text{ de C}}{38,714} = 7,95 \text{ atomes de carbone.}$$

Alors on met huit atomes ; en faisant la même opération pour l'hydrogène et l'oxygène, on trouvera pour l'acide acétique la formule suivante :

$$C^8 H^6 O^3.$$

On agirait de la même manière pour tout autre acide organique formant avec l'oxide de plomb un sel insoluble : ce qui est le cas le plus fréquent.

On arrive à la détermination du poids atomique des bases organiques en les combinant à l'état anhydre avec du gaz acide chlorhydrique sec, et en déterminant l'excès de poids qu'elles acquièrent par cette combinaison. Ainsi 0gr.,600 de morphine absorbent 0,76 de gaz chlorhydrique ; alors on pose la proportion 0,600 : 0,76 :: x : 455,128, c'est-à-dire quatre atomes d'acide ; d'où $x = 3593$ poids atomique cherché. Il ne reste plus, pour trouver le nombre d'atomes de chacun des élémens, qu'à en faire l'analyse comme nous l'avons indiqué plus haut, puis à diviser les nombres trouvés pour chacun des élémens par le poids atomique de chacun de ces corps.

Si les corps sont neutres et ne peuvent se combiner avec d'autres corps, mais s'ils sont volatils, on déterminera le poids atomique par la densité de la vapeur ; s'ils sont fixes, mais provenant de corps d'un poids atomique connu, par une réaction très-simple, ou se transformant en substances dont le poids atomique est aussi connu ; enfin ils peuvent être fixes, mais ne pouvant être rattachés à aucune sub-

stance connue. Dans ces deux derniers cas on ne peut pas être certain du résultat auquel on est parvenu.

Les lois relatives à la composition des corps organiques, quoique ayant été l'objet d'un grand nombre de recherches, ne sont pas encore bien connues. On sait seulement,

1° Que quand la quantité d'oxygène est à celle d'hydrogène comme 1 est à 2 en volume, cette substance est acide, quelle que soit du reste la quantité de carbone qui entre dans sa composition.

2° Que quand ce rapport est de 1 : 2 ou de 1 à un nombre plus grand, la substance peut encore être acide; mais elle est le plus souvent neutre ou indifférente.

3° Quand un corps est très-carboné, il est en même temps très-hydrogéné, et *vice versâ;* alors il est très-inflammable; c'est une matière huileuse, résineuse, ou une matière grasse.

4° Qu'aucune substance immédiate ne contient assez d'oxygène pour transformer tout l'hydrogène et tout le carbone en eau et acide carbonique; et cette transformation s'opère toutes les fois que les élémens sont dans ce rapport.

5° Toutes les bases salifiables organiques contiennent du nitrogène.

6° Quelques substances immédiates ont un radical commun qui, en se combinant avec différentes proportions du même corps ou de corps différens, donnent naissance à une série de corps qui forment en quelque sorte des groupes naturels. Tels sont la benzoïle et le cyanogène dans leurs combinaisons avec l'oxygène, l'hydrogène, le chlore, le soufre, etc.

7° Un assez grand nombre de substances organiques peuvent être représentées dans leur composition par deux corps, dont l'un est électro-positif et l'autre électro-négatif : ce sont donc là en quelque sorte des espèces de sels comparables aux sels minéraux. L'acide acétique peut être représenté par de l'acétone et de l'acide carbonique, etc.

8° D'après M. Dumas, un corps hydrogéné soumis à l'action déshydrogénante du chlore, de l'iode, du brome et de l'oxygène, gagne, pour chaque atome d'hydrogène qu'il perd, un atome de chlore, d'iode ou de brome, et un demi-atome d'oxygène. Si ce corps contient de l'eau, celle-ci perd son hydrogène sans que rien le remplace; mais, à partir de ce point, l'hydrogène enlevé se trouve remplacé, comme on vient de le dire : c'est là la loi des substitutions, qui n'est pas admise par tous les chimistes, ainsi entre autres et en pre-

mière ligne nous devons citer le célèbre chimiste suédois. Ainsi l'alcool, sous l'influence du chlore, devient d'abord éther acétique, puis ensuite chlorale.

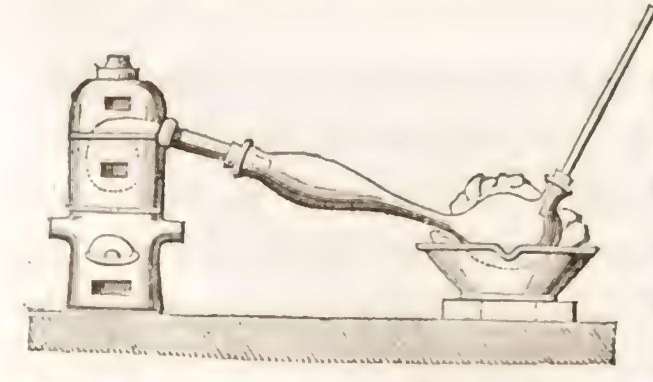
La polarisation circulaire appliquée, dans ces derniers temps par M. Biot, à la détermination de la nature de certains principes immédiats, a fourni déjà quelques résultats intéressans; de sorte que cette étude pourra sans doute aider beaucoup le chimiste dans l'analyse d'un grand nombre de substances organiques. Si, après avoir fait tomber un rayon lumineux sur un miroir, on le fait passer à travers un tube de verre rempli d'un certain liquide, et qu'on le regarde à travers une plaque de tourmaline perpendiculaire au rayon, on remarquera que le rayon se déviera à droite ou à gauche de la position qu'il prenait en traversant le tube vide, ou bien il n'éprouvera aucune déviation : c'est à ces phénomènes que l'on a donné le nom de polarisation circulaire. Cette déviation variera en direction et en intensité, suivant la nature du liquide, sa densité, l'épaisseur de son volume et la couleur du rayon. M. Biot a agi avec le rayon rouge dans des tubes colorés en rouge par le protoxide de cuivre.

ARTICLE II.

Propriétés générales des principes immédiats.

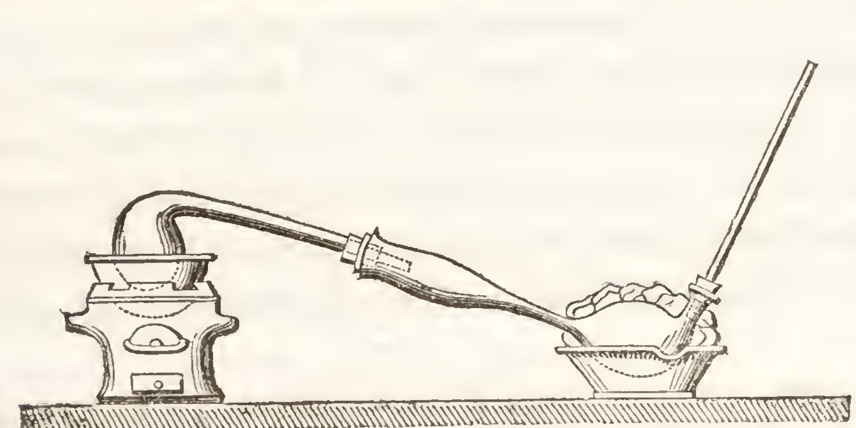
Tous ces corps sont solides ou liquides à la température ordinaire de l'atmosphère, jamais gazeux.

Calorique. — Exposés à un feu modéré, ils sont pour la plupart fixes, fusibles ou non; quelques uns sont volatils par eux-mêmes, d'autres se volatilisent entraînés par les différens gaz, tels sont les acides stéarique, margarique, etc. Toutes les substances organiques sont décomposées au rouge blanc. Soumises à la distillation sèche dans un appareil distillatoire ordinaire, la cornue de verre ayant été remplacée par une cornue de grès disposée convenablement dans un fourneau à réverbère, les substances immédiates non nitrogénées et fixes, en se décomposant, donnent des gaz que l'on recueille dans les éprouvettes, et qui sont formés d'oxide de carbone, d'acide carbonique et de carbure hydrique. Le produit liquide se trouve dans le récipient; il est formé d'eau, d'acide



acétique, de bihydrate de methylène et d'huile empyreumatique; cette dernière est formée elle-même de parafine, d'eupione, de créosote, de pyrétine et d'acide ulmique, etc. Il reste dans la cornue un produit solide, c'est du carbone plus ou moins hydrogéné. Les substances très-oxygénées donnent beaucoup d'eau, de gaz carbonique et d'acide acétique; et elles donneront d'autant plus d'huile empyreumatique et de carbures hydriques qu'elles seront plus hydrogénées. Ces produits se dégagent tous ensemble, parce que la substance ayant une certaine masse ne peut pas être au même instant échauffée partout au même degré; car s'il pouvait en être ainsi, les produits se dégageraient selon leur oxygénation plus ou moins grande. Les substances fixes nitrogénées donnent dans les mêmes circonstances de l'eau, du gaz carbonique, du carbonate d'ammoniaque, dont une partie cristallise dans les vases en aiguilles blanches, de l'acétate d'ammoniaque, du cyanhydrate d'ammoniaque en petite quantité, du gaz oxide de carbone, de l'huile empyreumatique très-fétide, du gaz carbure d'hydrogène, du nitrogène, et dans la cornue du carbone légèrement nitrogéné.

Distillation blanche. — On appelle ainsi la distillation des substances organiques et principalement des acides à une température déterminée et constante, de manière que la distillation soit lente et qu'il ne se forme pas d'huile empyreumatique; aussi les acides pyrogénés



obtenus ainsi soit au bain d'huile ou de chlorure de calcium sont presque purs et blancs. Un acide pyrogéné ou une substance pyrogénée quelconque, plus une certaine quantité d'eau et d'acide, carbonique, ou l'un seulement de ces deux composés binaires, représentent toujours la composition de l'acide ou du principe organique quelconque qui les a produits. On décompose les substances volatiles par le calorique, en les faisant passer en vapeur à travers un tube de porcelaine élevé à la température rouge blanc; les produits qui se dégagent passent dans un flacon refroidi, d'où part un tube propre à recueillir les gaz.

CHARBON.

On appelle ainsi le produit solide restant dans la cornue après la distillation sèche des principes et des produits organiques. Si on a opéré sur des principes immédiats bien purs, ce sera du carbone retenant seulement des petites quantités d'hydrogène ou de nitrogène, selon la composition de la substance d'où il provient. Le charbon est ordinairement le résultat de la décomposition, en vases clos, du bois ou des os, etc. Dans le premier cas il prend le nom de charbon végétal, et dans le deuxième de charbon animal.

Il s'offre à nous sous la forme de masses noires plus ou moins volumineuses, conservant la forme de la substance qui l'a produit, à moins cependant qu'elle ne se soit ramollie ou fondue par la chaleur; alors il est très-poreux et très-brillant : tel est celui fourni par la chair musculaire. Les matières très-riches en carbone et en hydrogène le fournissent ordinairement pulvérulent et velouté : tel est le noir de fumée qui provient de la combustion des résines. Sa densité est plus grande que celle de l'eau, elle est généralement en rapport avec celle du bois ou de la substance organique quelconque qui l'a fourni. Quand on met du charbon dans l'eau, il surnage pendant quelques instans à la surface de ce liquide, ce qui provient de ce que, ses pores étant remplis d'air, ce dernier corps rendant par sa présence son poids spécifique beaucoup moindre, il doit surnager; mais dès que l'air est déplacé par l'eau, le charbon tombe au fond du liquide.

Le charbon est poreux, comme nous l'avons dit, et partant peut absorber les gaz. Son pouvoir absorbant variera selon la nature des gaz; qu'il aura été plus ou moins bien calciné; qu'il sera plus ou moins dense. Pour faire ces expériences, on a l'habitude d'éteindre le charbon sous le mercure; mais c'est à tort, car il retient dans ses pores une quantité très-notable de ce corps; il vaut beaucoup mieux plonger dans l'eau la braise allumée : c'est le meilleur moyen de l'éteindre pour qu'il jouisse de tout son pouvoir absorbant. Une mesure de charbon de bois absorbe 90 mesures de gaz ammoniac; 85 mesures de gaz chlorhydrique; 55 d'acide sulfhydrique; 9,25 d'oxygène, 7,50 d'air atmosphérique; 65 d'acide sulfureux; 40 de protoxide de nitrogène; 35 d'acide carbonique; 35 de bicarbure d'hydrogène; 9,12 d'oxide de carbone et 1,75 d'hydrogène. Cette absorption a tou-

jours lieu avec un léger dégagement de calorique; c'est, si j'ose m'exprimer ainsi, la dissolution d'un gaz dans un corps solide; en effet, le gaz prend alors le même état que le charbon. Si le charbon est en grande masse et récemment préparé, il absorbe de l'air atmosphérique avec dégagement de calorique; cet amas de charbon étant très-mauvais conducteur du calorique, il y a concentration de ce fluide, et à mesure qu'il s'accumule, le charbon devient plus apte à se combiner avec l'oxygène de l'atmosphère, et alors l'incandescence de toute la masse peut avoir lieu, ce qui, du reste, est déjà arrivé plusieurs fois. Pour obvier à cet accident, quand le charbon vient d'être préparé, on a soin de l'arroser. Il peut absorber la vapeur d'eau et augmenter ainsi de 0,12 de son poids. Le charbon nitrogéné ou d'os n'absorbe pas ou à peine les gaz. Si on expose le charbon saturé de gaz à une diminution de pression ou à une élévation de température, il s'en dégage une quantité plus ou moins considérable.

Cette propriété d'absorber les gaz n'est pas particulière au charbon; en effet, tous les corps poreux agissent de même sur les gaz; l'absorption sera différente selon la nature des solides et celle des gaz. Les charbons sont d'autant plus absorbans qu'ils ont plus de densité et partant que les pores sont plus petits. Le charbon de liége, qui est très-léger et boursoufflé, ne condense l'air que par sa surface et encore en quantité extrêmement minime. Un charbon saturé d'un gaz et mis dans un autre gaz perd une certaine quantité du premier et absorbe une quantité correspondante du deuxième.

Les fluides élastiques les plus absorbables sont ceux qui ont le plus de tendance à se liquéfier; les alcalis et les acides sont beaucoup plus absorbables que les autres gaz, toutes choses égales d'ailleurs; les corps simples le sont d'autant moins que leur tension est plus grande.

Le charbon ne se borne pas à absorber les gaz, mais il agit aussi de la même manière sur un certains nombre de corps odorans; tels sont celui des punaises, des huiles empyreumatiques, de l'absinthe, de l'oignon, de la valériane. Il ne peut enlever les odeurs du camphre, des écorces d'orange, de l'éther, etc. Il n'est que très-difficile, pour ne pas dire impossible, de nous rendre compte de ces phénomènes dans l'état actuel de la science; en effet, il n'existe aucune relation entre un corps odorant et un corps volatil; car l'odeur est en nous; il ne peut donc y avoir de relation entre un corps odorant et un corps qui ne l'est pas.

Les lignites et les tourbes ne sont autre chose que du charbon provenant de la décomposition plus ou moins complète, dans le sein de la terre, de matières organiques végétales ; on les rencontre dans des endroits marécageux ou baignés par les eaux. La terre d'ombre dont on se sert en peinture est une lignite terreuse.

Le charbon nitrogéné provient de la calcination des os ; il porte le nom de noir d'ivoire, noir d'os et de charbon animal, parce qu'on le prépare avec des substances animales. Les os calcinés lentement et à un feu doux fournissent un charbon brun ; si le feu est très-vif et que la calcination ait été très-prompte, alors le charbon est très-noir et brillant : dans ces deux cas il a conservé la forme des corps qui l'ont fourni, à moins qu'ils n'aient éprouvé la fusion. Ce charbon n'absorbe pas les gaz, mais possède au summum la propriété décolorante, et le brun décolore mieux que le noir. On peut faire acquérir à un charbon noir, quel qu'il soit, la propriété décolorante ; le coke, par exemple, qui n'est autre chose que le résidu de la distillation de la houille, qui est très-noir et très-brillant étant calciné, après pulvérisation, avec une poudre inerte telle que de la silice, fournit une poudre grise noirâtre qui décolore assez bien.

Pour être employé en chimie comme décolorant, le charbon animal doit avoir été lavé, afin que les acides du liquide à décolorer n'aient pas d'action sur les sels qu'il contient. On procède à ce lavage, après l'avoir mis dans des matras, des terrines ou des capsules, en versant de l'eau dessus, puis y ajoutant de l'acide chlorhydrique peu à peu et par petites portions à la fois ; on continue pendant plusieurs jours à ajouter de l'acide, et on cesse d'en mettre lorsqu'il n'y a plus d'effervescence ; alors on chauffe un peu la masse, afin que la dissolution des matières salines soit complète. Les os calcinés, ou le charbon d'os non lavé, sont formés de carbone un peu nitrogéné, 2 à 3/100 de nitrogène seulement ; de silice ; d'une grande quantité de phosphate de chaux sesquibasique ; de souscarbonate de chaux ; on y trouve du phtorure de calcium ; des phosphates de fer et de magnésie ; du sulfure de calcium provenant de la décomposition, par le charbon, du sulfate de chaux des os, sous l'influence du calorique ; et enfin on y rencontre du cyanure de calcium, résultant de l'action du carbone sur le nitrogène de la matière organique sous l'influence de la chaux du sous-carbonate. Il se dégage d'abord, lorsqu'on les traite par l'acide chlorhydrique, de l'acide carbonique, puis bientôt de l'acide sulfhydrique qui se dégage en même temps et que l'on

reconnaît facilement à son odeur ; les phosphates sont dissous sans décomposition, et vers la fin de l'opération on sent une odeur d'amandes amères occasionée par l'acide cyanhydrique qui se dégage, le cyanure de calcium étant décomposé par l'acide chlorhydrique, toute l'effervescence ayant cessé, on jette la masse sur une toile préalablement recouverte d'une feuille de papier Joseph, et on la lave jusqu'à ce que les eaux de lavage ne précipitent plus par le nitrate de protoxide d'argent ; ce charbon étant desséché à l'étuve est propre à être employé ; ainsi purifié il est grisâtre, couleur qui est due à la silice mise à nu ; alors il a perdu de sa faculté décolorante, ce qui laisse à présumer que les sels enlevés jouaient un grand rôle dans la décoloration, en divisant sans doute la matière charbonneuse. Le charbon provenant de la calcination du sang, de la corne, etc., avec du carbonate de potasse, pour obtenir le cyanoferrure de cyanure de potassium, peut être employé en chimiecomme pur et décolore très-bien.

Un gramme de garance mis avec 200 grammes d'eau et 5 gr. de charbon animal, la liqueur étant agitée, ne tarde pas à se décolorer. C'est une véritable affinité qui certainement est cause de l'absorption de la matière colorante ; en effet traite-t-on ce charbon par une eau alcaline, la couleur reparaît de nouveau, la combinaison se trouvant, en quelque sorte, détruite, par l'alcali employé. Cette propriété du charbon a la plus grande analogie avec la fixation des matières colorante sur les étoffes.

Le charbon animal est journellement employé comme décolorant ; en peinture il s'emploie sous les noms de noir d'ivoire, de noir d'os. On l'emploie pour décolorer le sirop de sucre dans, les rafineries et lorsqu'il ne peut plus servir à cet usage, il est livré dans le commerce comme engrais de première qualité.

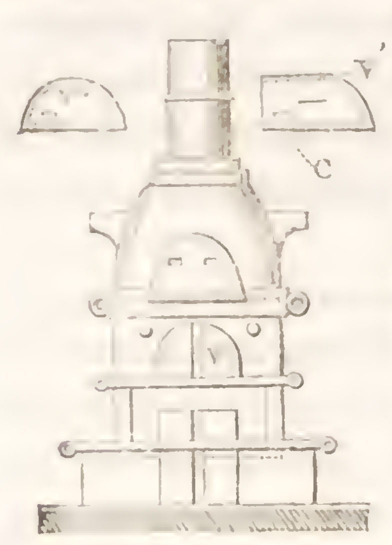
Le charbon végétal ou de bois, est composé de carbone, de silice, d'alumine, de carbonates de chaux et de magnésie, d'oxydes de fer et de manganèse, de carbonates de potasse ou de soude, etc. ; ces substances salines constituent les cendres.

Le charbon végétal n'est pas employé pour décolorer, mais bien pour enlever aux eaux leur mauvais goût et leur mauvaise odeur, dus ordinairement à un peu d'acide sulfhydrique ; aussi est-ce de lui dont on se sert pour construire les filtres propres à maintenir l'eau potable.

Usages. — On l'a administré en médecine sous le nom de magnésie noire, en pilules, alors les excrémens se trouvent décolorés et sont

inodores. Dans la pourriture d'hôpital, la gangrène on l'a employé comme topique, et on dit qu'il a réussi dans quelques cas. Il entre dans la composition d'un certain nombre de dentifrices. Si on entoure du poisson avec de la poudre grossière de charbon, on peut le faire voyager sans qu'il se gâte, ou au moins sans qu'il contracte d'odeur. Ce corps est employé journellement comme combustible, et dans les arts chimiques comme désoxygénant.

On apprécie la quantité de carbone ou charbon contenue dans un bois donné en le calcinant en vases clos, après l'avoir préalablement bien desséché et pesé; le charbon pesé à son tour donne le poids des gaz; puis ce charbon est brûlé au moyen d'un incinérateur dans le moufle du fourneau de coupelle jusqu'à incinération complète; on a soin de remuer de temps en temps la masse avec un ringard échauffé d'avance; l'opération est terminée quand la matière est d'un rouge terne et qu'il ne se forme plus de flamme bleuâtre à sa surface; les cendres refroidies sont pesées et la différence de poids entre elles et le charbon représente le carbone contenu dans ce dernier; il en contient plus de 80 pour 100.



Préparation. — Dans les forêts on le prépare en construisant avec des morceaux de bois longs de trois pieds un cône dont l'axe est creux, ouvert supérieurement et communiquant inférieurement par un autre canal avec une ouverture qui y est pratiquée; le tout étant recouvert de gazon, les ouvertures étant restées ouvertes, on projette des tisons enflammés par l'ouverture supérieure, alors l'ignition ne tarde pas à se communiquer à une partie du bois qui forme le cone, celui-ci en brûlant développe assez de chaleur pour décomposer l'autre partie de bois, comme il le serait dans un appareil distillatoire, la quantité d'oxygène arrivant dans un temps donné étant trop minime pour brûler tout le bois soumis à l'expérience. Lorsqu'il ne se dégage plus de fumée par l'ouverture supérieure, l'opération est terminée, alors on bouche les ouvertures et on laisse refroidir la masse.

On obtient encore le charbon en distillant le bois dans un cylindre de fer battu pour replacer la cornue des appareils distillatoires ordinaires, les gaz sont conduits par des tuyaux en tôle dans des récipiens refroidis, et le charbon reste dans la cornue. Ce charbon est

moins dense et brûle beaucoup plus promptement que celui obtenu par le premier procédé, à moins cependant que la distillation ait été conduite très-lentement. Le charbon animal se prépare de la même mauière par la distillation des os.

Action des métalloïdes sur les principes immédiats organiques. — L'hydrogène, le nitrogène, le bore, le carbone et le silicium sont sans action sur eux soit à froid soit à chaud.

La plupart de ces substances desséchées, chauffées à l'air ou dans l'oxygène ne tardent pas à y prendre feu, l'oxygène se combinant avec leurs élémens. Les substances riches en carbone et en hydrogène sont les plus combustibles.

Le soufre et le phosphore ne se combinent qu'avec un très-petit nombre, tels sont les huiles, les résines.

Le chlore attaque presque toutes les substances organiques à la température atmosphérique, il devient acide chlorhydrique et les transforme en d'autres substances non encore examinées ; l'iode et le brome ont une action semblable, ils agissent très-lentement ou même pas à froid, mais à chaud leur action décomposante est beaucoup plus marquée.

L'eau n'agit sur ces substances que comme dissolvant, il en est cependant un bon nombre qui y sont insolubles soit à froid soit à chaud. Il en est un certain nombre qui, lorsqu'elles sont humides ou dissoutes, se décomposent spontanément à la température ordinaire, alors il se forme de nouveaux produits par la réaction de leurs élémens ; la présence de l'air favorise beaucoup cette décomposition.

L'alcool et l'éther dissolvent la majeure partie des substances organiques, soit à froid soit à chaud.

Action des acides. — L'acide sulfurique et l'acide nitrique sont les seuls dont on ait examiné l'action générale sur les substances organiques, et cet examen est très-incomplet.

L'action de l'acide sulfurique est très-variée ; tantôt il se combine avec elles ; d'autres fois il nécessite par sa présence leur décomposition en eau dont il s'empare et en d'autres matières ; souvent en les décomposant il se décompose lui-même ; il arrive dans certaines circonstances que par sa présence il détermine la combinaison d'une certaine quantité d'eau, ou de ses élémens sur deux corps differens. Si on emploie en même temps le binoxide de manganèse, en chauffant un peu, la matière organique est décomposée plus ou moins promptement et vivement, alors sous l'action de l'oxygène naissant, il

se forme entre autres produits de l'acide carbonique et de l'acide formique, etc.

L'acide nitrique décompose presque toutes les substances organiques à froid et principalement à chaud, et il se décompose en même temps. Par son oxygène il brûle le carbone et l'hydrogène en formant de l'eau, de l'acide carbonique, il devient acide hyponitrique ou nitreux, ou binoxide ou protoxide de nitrogène, et la substance organique n'ayant pas perdu d'oxygène se trouve transformée en un ou plusieurs acides, il se forme toujours, dans cette réaction, un peu d'acide cyanhydrique. Il se combine avec quelques unes et agit sur les acides comme l'acide sulfurique.

Les sels métalliques sont à une haute température décomposés par ces substances comme ils le seraient par leurs élémens hydrogène et carbone pris isolément. A la température ordinaire les acides et les bases organiques sont les seuls qui agissent sur les sels, et dans ce cas leur action est la même que celle des acides métalloïdiques et des bases minérales sur ces mêmes corps.

Les sels des deux dernières sections et ceux dont les oxides sont au maximum d'oxygénation peuvent être décomposés par ces substances auxquelles ils cèdent de l'oxygène, les métaux sont alors réduits, ou les oxides passent au minimum, ces actions ont lieu lentement à froid, ou presque instantanément à la température de l'ébullition; dans ces deux cas on agit avec l'intermédiaire de l'eau.

Action des alcalis. — Tous les alcalis minéraux, ainsi que la plupart des autres bases forment des sels avec les acides organiques, et déplacent les bases végétales des combinaisons salines dans lesquelles elles se trouvaient. Leur action n'a pas été suffisamment étudiée et n'a pas été essayée sur toutes les substances organiques; quelques unes sont attaquées par eux à la température de l'ébullition et sous l'influence de ce liquide; vers 200° l'action a principalement lieu et il en résulte la plupart du temps un oxalate et un acétate; si elles sont nitrogénées, la dissolution de potasse en dégage de l'ammoniaque, et il se forme la plupart du temps un cyanure.

ARTICLE III.

Classification des principes immédiats organiques.

Nous allons tâcher de classer ces corps d'après leur composition. Ainsi nous aurons, dans l'état actuel de la science, huit grandes divi-

sions. Dans la première, nous rangerons les principes immédiats formés d'oxygène, d'hydrogène et de carbone, et nous donnerons à ces composés le nom de corps oxhydrocarbonés; cette classe se divisera en trois sections, selon que ces composés sont acides, basiques ou neutres. La deuxième classe comprendra les corps formés de nitrogène, d'oxygène et de carbone : nous les avons nommés nitroxycarcarbonés. Nous diviserons encore cette classe en trois sections, savoir : 1° corps acides; 2° basiques; 3° neutres ou indifférens. La troisième classe est formée par les corps composés d'hydrogène, de carbone et de nitrogène; nous les nommons principes immédiats nitrhydrocarbonés, cette classe se sous-divise comme les deux précédentes. La quatrième contiendra les corps qui sont formés d'oxygène, d'hydrogène de carbone et de nitrogène; nous les nommons corps nitroxhydrocarbonés : elle se soudivise commeles précédentes. La cinquième classe comprend les corps nitroxhydrosulfocarbonés, ou corps formés de nitrogène, d'oxygène, d'hydrogène, de soufre et de carbone. Dans la sixième classe se trouvent les principes immédiats nitroxhydrochlorocarbonés; la septième renferme les corps nitroxhydroferrocarbonés; enfin, dans la huitième, nous rangeons les corps nitroxhydrosulfophosphocarbonés. Nous n'attachons aucune importance aux noms que nous avons assignés aux principes immédiats, noms dont la longueur semble devoir, jusqu'à un certain point, les faire bannir du langage scientifique; nous ne nous en sommes donc servis que pour éviter des périphrases, et en quelque sorte pour systématiser cette classification, dont chacun des grands groupes se sous-divisent en trois sections, comme nous l'avons dit plus haut; chacune de ces sous-sections peut elle-même être sous-divisée, et l'est la plupart du temps en un nombre variable de paragraphes.

LIVRE II.

Première classe.

Principes immédiats oxhydrocarbonés.

CHAPITRE PREMIER.

PREMIÈRE SECTION.

ACIDES.

ARTICLE I.

Généralités sur les acides organiques de toutes les classes. — Ces corps sont solides ou liquides, jamais gazeux à la température ordinaire de l'atmosphère; fixes ou volatils; tous décomposés par le calorique, et donnant des produits variables. Solubles pour la plupart dans l'eau, et finissant par s'y décomposer à la longue : les produits résultans de cette réaction ont été fort peu examinés; solubles ou insolubles dans l'éther, odorans ou inodores. Ces corps se combinent très-bien avec les oxides métalliques basiques, et forment des sels en tout comparables à ceux que forment les oxacides métalloïdiques avec les mêmes bases. Lorsqu'ils sont neutres, l'oxygène de leur acide est toujours un multiple par un nombre entier de celui de la base. Les stéarates et les oléates font seuls exception : dans ces sels l'oxygène de la base fait les 2/3 de celui de l'acide : ces sels correspondent donc aux phosphates et aux arséniates. Tous ces sels sont décomposés par le calorique, ordinairement au rouge, et donnent naissance à des produits différens, selon les classes auxquelles appartiennent les oxides. Si ce sont des sels appartenant à la première classe, il se formera de l'eau, de l'acide carbonique, qui se dégagera ou restera combiné avec la base, selon que le carbonate de cette base sera ou non décomposable par la chaleur; du carbure hydrique; de l'oxide de carbone; et la base ou son carbonate restent dans la cornue. Pour certains, la décomposition n'est pas poussée aussi loin, et l'on a un produit pyrogéné neutre,

de l'eau, de l'acide carbonique et la base dans la cornue. Ceux de la deuxième et de la troisième classe se comportent, à fort peu de chose près, de la même manière, si ce n'est que c'est l'oxide qui reste et jamais le carbonate, et qu'il ne se forme jamais ou presque jamais de produit neutre pyrogéné. Ceux des quatre dernières classes, en se décomposant, réduisent l'oxide métallique, son oxygène ayant été enlevé par l'hydrogène et le carbone de l'acide. Mais, si l'acide du sel est volatile, une partie seulement est décomposée, et l'autre se dégageant, vient avec l'eau formée se condenser dans le récipient; l'acétate neutre de binoxide de cuivre nous en offre un exemple.

Tous les sels organiques à base de potasse, de soude et d'ammoniaque, sont solubles dans l'eau; les autres sont solubles ou insolubles, selon les acides. On les prépare comme les sels à acides minéraux, soit directement par le premier, le deuxième ou le quatrième procédé; le cinquième ne leur est pas appliquable; les insolubles s'obtiennent par le troisième procédé; c'est-à-dire par voie de double décomposition.

Dans un travail assez récent, M. J. Liebig a proposé de diviser tous les acides organiques en trois grandes classes, d'après la quantité de bases qu'ils exigent pour se combiner et donner des sels neutres.

La première comprend les *acides unibasiques;* dans ces acides un atôme de base remplace un atome d'eau; ils ne fournissent pas d'acides pyrogénés quand ils sont soumis à l'action du calorique; leurs sels acides ne forment jamais de sels doubles lorsqu'on les met avec une nouvelle base; enfin lorsqu'on les fait réagir sur plusieurs atomes de base, il n'y a jamais qu'un seul atome d'eau de chassé; là se trouvent l'acide acétique, l'acide formique, etc.

Troisième classe; *acides bibasiques :* Ces acides demandent deux atômes de base pour se combiner, ainsi lorsqu'il n'y a qu'un seul atôme de base un atome d'eau en joue le rôle; ils forment des sels doubles avec la plus grande facilité, l'atome d'eau de combinaison se trouvant chassé. Cette classe contient un grand nombre d'acides; ainsi on y a placé les acides tartrique, gallique, métaméconique, etc.

Troisième classe; *acides tribasiques :* Ces acides sont caractérisés parce qu'ils prennent trois atomes de base qui déplacent trois atomes d'eau; ils donnent tous des acides pyrogénés, qui contiennent un moins grand nombre d'atomes de carbone qu'eux; ces acides sont à leurs acides pyrogénés, comme les acides phosphorique, pyrophos-

phorique et métaphosphorique sont entre eux. Là sont rangés les acide tannique, citrique, etc.

ARTICLE II.

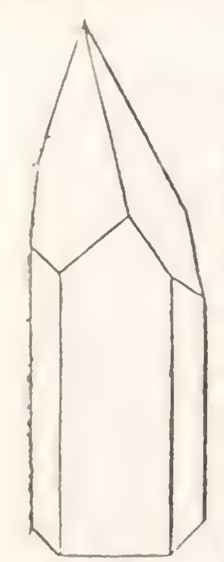
Acides n'étant jamais produits par la nature.

ACIDE TARTRIQUE.

$$C^{16} H^{8} O^{10} + 2 (H^{2} O) \overline{T}.$$

Cet acide, isolé pour la première fois par Schéele, existe dans le raisin à l'état de tartrate acide de potasse, crême de tartre. Le tamarin en contient une petite quantité à l'état libre. On rencontre aussi quelquefois les tartrates de chaux et d'alumine.

P. org. Inodore, incolore, d'une saveur très-acide, mais agréable.



P. phys. Il est solide, cristallisé en prismes hexaèdres, dont les faces sont parallèles deux à deux, terminés par des pyramides triangulaires. Soumis à l'action du calorique, il fond d'abord, puis se boursouffle, et finit par se décomposer, et donne de l'acide pyrotartrique et pyruvique, et tous les produits de la décomposition ignée des substances organiques non nitrogénées. Chauffé à l'air dans un creuset, il s'enflamme, donne de l'eau et de l'acide carbonique. Mis sur des charbons ardens, il répand une odeur de caramel.

P. ch. Cet acide est soluble dans la moitié de son poids d'eau bouillante; cette liqueur, abandonnée à elle-même dans un lieu tranquille, ne donne des cristaux qu'au bout d'un certain temps; l'eau froide n'en dissout qu'une partie et un quart; sa dissolution abandonnée à l'air pendant quelques mois, se moisit, donne de l'acide acétique, et d'autres produits peu étudiés, et partant mal connus. Il est inaltérable à l'air, et moins soluble dans l'alcool que dans l'eau. L'acide nitrique le transforme à chaud en acide hypocarbonique; il se forme de l'eau, et les autres produits que nous avons énumérés en parlant de l'action de cet acide sur les principes organiques. Traité par l'acide sulfurique concentré, à l'aide de la chaleur, il se dégage de l'acide sulfureux, de l'acide carbonique, et il se forme un dépôt noir. Chauffé vers 200° avec un excès de po-

tasse et un peu d'eau, il se décompose, et il en résulte de l'acide hypocarbonique, et partant, de l'hypocarbonate de potasse. Si on opère à la même température, mais sans eau, il ne se dégage rien : la matière reste incolore, et il en résulte de l'oxalate ou hypocarbonate de potasse, mêlé à de l'acétate de la même base.

Si on mêle promptement, dans une capsule sèche, 2 parties 1/2 d'acide tartrique bien desséché et pulvérisé, avec 8 parties de peroxide de plomb, il en résulte bientôt une ignition vive de toute la masse : elle dure même assez long-temps. Ce phénomène a été observé par M. Walker. D'après M. Rudolph Boltiger, le même phénomène a lieu avec les acides citrique et oxalique.

Soumis un peu de temps à une chaleur de + 190° à + 200°, il fond en se boursoufflant, et laisse après le refroidissement une matière sèche, jaunâtre, transparente comme de la gomme ; ramollie par la chaleur, elle peut être tirée en longs fils comme des cheveux; alors il est incristallisable et sous forme, en quelque sorte, mucilagineuse ; il est visqueux et déliquescent ; il doit être considéré comme un état isomérique de l'acide tartrique. Fait bouillir avec de l'eau, il redevient acide tartrique cristallisable. Il forme avec les bases des sels différens des tartrates : ainsi avec la chaux il donne une masse poissante, insapide, filante entre les doigts, soluble au moyen d'un excès d'acide. Les sels acides qu'il forme avec la potasse et la soude sont très-solubles dans l'eau froide, tandis que l'eau bouillante en dissout beaucoup moins; une partie se dépose donc quand on chauffe la dissolution. L'acide qui a pris naissance dans cette circonstance est l'acide tartralique, qui diffère de l'acide tartrique en ce qu'il contient 1/2 atome d'eau de moins; ainsi sa formule est $C^{16}\ H^{8}\ O^{10}$, 1 + 1/2 ($H^{2}\ O$), celle de l'acide tartrique étant $C^{16}\ H^{8}\ O^{10}$, 2 $H^{2}\ O$. Si on continue de chauffer l'acide tartralique formé, mais sans élever davantage la température, il prend un demi-atome d'eau et devient $C^{16}\ H^{8}\ O^{10}$, $H^{2}\ O$, qui est l'acide tartralique; enfin, si on prolonge encore plus l'action de la température, on arrive à obtenir l'acide tartrique réel, dont la formule est $C^{16}\ H^{8}\ O^{10}$. Ces acides sont entre eux comme les acides phosphorique, pyrophosphorique et métaphosphorique, et ils s'hydratent comme ieux lorsqu'on les laisse pendant assez long-temps avec de l'eau, et ls reviennent à l'état d'acide tartrique ordinaire plus ou moins promptement, selon qu'ils ont dû prendre une plus ou moins grande quantité d'eau. Lorsque ces différens acides se combinent avec les bases, ils en prennent une quantité correspondante à la quantité

d'eau qu'ils contiennent, et qui alors se trouve déplacé par la base employée, mais beaucoup plus facilement que par la chaleur; ces différens acides pourraient donc être considérés comme des combinaisons d'acide tratrique réel avec une quantité d'eau différente pour chacun d'eux; ce seraient donc des sels de protoxide d'hydrogène. Ainsi en adoptant $C^8 H^4 O^5 H^2 O$ pour la formule de l'acide tartrique ordinaire, la formule générale des sels de ces différens acides serait :

tartrelates, $4\overline{T}+4MO$; tartralates, $4\overline{T}+3MO$; tartrates, $4\overline{T}+2MO$. Quant à l'acide tartrique réel, il n'est pas susceptible de se combiner avec les bases.

Il précipite en blanc les eaux de chaux, de baryte, de strontiane, et la dissolution d'acétate de plomb; ces différens précipités se dissolvent dans un excès d'acide tartrique. Un excès de cet acide fait naître un précipité blanc dans la dissolution de potasse.

Il forme des sels avec la plupart des bases; les bases rangées d'après leur affinité pour lui, se trouvent dans l'ordre suivant : chaux, baryte, strontiane, potasse, soude, ammoniaque, magnésie, etc.

L'acide tartrique ne peut pas déplacer de leurs combinaisons les acides nitrique, sulfurique, ni chlorhydrique, à moins cependant qu'il ne forme des sels insolubles avec la base du sel. Cet acide est rangé, par M. Liébig, parmi les acides bibasiques.

Composition. Cet acide est formé de 36,503 de carbone ; de 3,724 d'hydrogène, et 59,743 d'oxygène. On ne peut lui enlever l'atome d'eau qu'il contient quand il est cristallisé, qu'en le combinant avec des bases formant des sels anhydres, l'oxide de plomb par exemple.

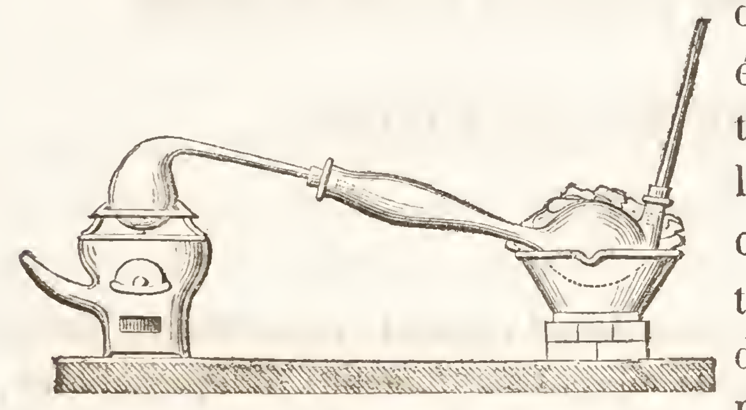
Emploi médical. Cet acide, dissous dans une suffisante quantité d'eau sucrée, constitue une limonade très-agréable, que l'on administre journellement en médecine comme tempérante dans les irritations gastriques, etc. S'il était pris à l'état de concentration, il agirait comme les acides minéraux, en enflammant plus ou moins fortement la muqueuse gastro-intestinale.

Usages. Cet acide est employé en teinture pour aviver certaines matières colorantes; en médecine on s'en sert souvent pour faire les limonades gazeuses, l'eau de Seltz artificielle, etc.

Préparation. On l'obtient en faisant dissoudre, dans 10 parties d'eau bouillante, 1 partie de bisurtartrate de potasse, puis projettant peu à peu dans la liqueur bouillante de la craie pulvérisée, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence lors de l'agitation du mélange; alors il

s'est dégagé de l'acide carbonique, du tartrate neutre de chaux s'est précipité, et du tartrate neutre de potasse reste dans la liqueur ; on précipite l'acide tartrique de ce dernier sel en traitant la liqueur par un excès de chlorure de calcium ; il se forme du chlorure de potassium, et une nouvelle quantité de tartrate neutre de chaux. Le tartrate de chaux, après avoir été bien lavé et desséché, puis pesé, est décomposé par l'acide sulfurique étendu de 10 à 12 parties d'eau. M. Thénard conseille de prendre une quantité d'acide sulfurique concentré représentant les 52/100 du bitartrate employé. Nous arrivons à une entière décomposition, sans cependant employer un excès d'acide décomposant, en employant, par exemple, pour trois onces cinquante-huit grains de tartrate neutre de chaux, une once deux gros et vingt-six grains d'acide sulfurique concentré étendu de 10 parties d'eau. Après avoir séparé le liquide du sulfate de chaux formé, on le concentre par la chaleur, et l'acide cristallise au bout d'un certain temps. M. Dumas conseille d'employer, pour 1 proportion de tartrate de chaux, 2 proportions d'acide sulfurique.

Quand on traite le sucre ou la fécule, dans l'appareil ci-joint, par deux parties d'acide nitrique étendu d'eau, à une température d'environ + 100° ; alors l'acide nitrique se trouve décomposé par une certaine quantité d'hydrogène et de carbone de la matière organique soumise à l'expérience, et il se dégage de l'acide hyponitrique, ou de l'oxide de nitrogène, et le liquide contenu dans la cornue est formé de très-peu d'acide hypocarbonique ou oxalique, si on a opéré convenablement, et de beaucoup de l'acide appelé oxalhydrique par M. Guérin et malique par Schéele : acide qui n'est réellement que de l'acide tartrique, qui en a été retiré en cristaux bien définis par M. Liébig.



L'acide racémique ou paratartrique, qui se trouve dans le raisin des Vosges, à l'état de biracémate de potasse mélangé avec la crême de tartre, est isomérique avec l'acide tartrique.

TARTRATES.

Soumis à l'action du calorique, ces sels sont décomposés, comme nous l'avons exposé plus haut dans les généralités. Ces sels sont so-

lubles ou insolubles dans l'eau ; les tartrates neutres insolubles, qui sont à peine plus nombreux que les solubles, se dissolvent dans un excès d'acide tartrique ; quelques uns des solubles, traités de la même manière, donnent au contraire un précipité de bitartrate : celui de potasse est dans ce cas. Les tartrates de potasse, de soude et d'ammoniaque ont une très-grande tendance à former des sels doubles, soit entre eux, soit avec d'autres tartrates. Ces sels, transformés en tartrates de chaux et traités par l'acide sulfurique, donnent de l'acide tartrique, reconnaissables à ses caractères.

Dans les tartrates neutres, l'oxygène de l'oxide est à celui de l'acide comme 1 : 5, et à la quantité d'acide comme 1 : 8,3071.

Ces sels se préparent par le premier et le deuxième procédé ; les insolubles se préparent par le troisième procédé, à moins qu'il ne puisse se former des tartrates doubles solubles ; alors on les obtient aussi directement. Les tartrates doubles s'obtiennent en traitant la dissolution bouillante d'un tartrate acide par le carbonate de la base qui doit former le tartrate double, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence, puis faisant cristalliser. Les tartrates acides résultent de l'action d'une nouvelle quantité d'acide sur le tartrate neutre.

TARTRATE NEUTRE DE POTASSE.

$$\overline{T} + 2KO.$$

Ce sel, qui a aussi porté le nom de sel végétal, ne se trouve jamais dans la nature ; il s'offre à nous en masses blanches déliquescentes, ou bien en petits prismes rectangulaires terminés par des sommets dièdres : il est amer, soluble dans son poids d'eau froide et dans une demi-partie d'eau bouillante. Tous les acides un peu forts précipitent de sa dissolution concentrée du bisurtartrate de potasse. Décomposé par la chaleur, il se transforme en carbonate de potasse. Sa dissolution peut dissoudre une grande quantité d'alumine. Il jouit de tous les caractères des tartrates, et de ceux que nous avons assignés aux sels de potasse. Ce sel est soluble dans l'alcool. Il est formé de 58,69 d'acide tartrique et de 41,31 de potasse.

Emploi médical. — C'est un purgatif très-doux, dont l'action est prompte, et qui n'occasione jamais de coliques. On l'emploie comme anti-laiteux chez les femmes, après l'accouchement ; dans les affections chroniques, etc. Les médecins anglais l'associent souvent aux

purgatifs résineux pour faciliter leur action. On l'administre depuis ʒ ij à ℥ j dans un véhicule aqueux et non acide.

Préparation. — On projette peu à peu du bisurtartrate de potasse réduit en poudre fine dans une dissolution chaude de carbonate de potasse, ayant soin d'agiter à mesure, et on continue ainsi jusqu'à saturation complète; alors on filtre la liqueur pour séparer le tartrate de chaux qui existait dans la crême de tartre; puis on concentre, et on abandonne le liquide à lui-même pour cristalliser : ce qui n'a lieu qu'au bout de quelques jours. Les auteurs recommandent de se servir d'une bassine d'argent; mais on peut tout aussi bien employer un ballon de verre ou une capsule de porcelaine.

BISURTARTRATE DE POTASSE.

$$\overline{T} + KO + H^2O.$$

Ce sel existe dans le raisin et le tamarin; il se dépose sur les parois des cuves dans lesquelles on fait fermenter le moût pour faire le vin. Ce corps est appelé dans ce cas tartre brut, il est rouge ou blanc, selon que les vins qui l'ont fourni étaient ou non colorés.

Ce sel est blanc ou grisâtre, ayant une saveur légèrement acide, craquant sous la dent; sa pesanteur spécifique est de 1,953; inaltérable à l'air; inodore; décomposable comme tous les tartrates par le calorique, et donnant, outre les produits ordinaires, de l'acide pyrotartrique.

Une partie se dissout dans 15 parties d'eau bouillante et dans 95 d'eau froide; insoluble dans l'alcool. Sa dissolution aqueuse étant abandonnée à elle-même, il se décompose à l'air à la longue, et il en résulte du carbonate de potasse, un peu d'une matière huileuse non étudiée et de la moisissure. Quand on calcine au rouge blanc ce corps avec un métal fusible, tel que l'antimoine, le bismuth, etc., pendant deux ou trois heures, il en résulte un alliage de potassium et du métal employé, la potasse ayant été réduite par le carbone de l'acide tartrique : la masse qui en résulte, si elle est restée pulvérulente, peut prendre feu à l'air, et même détoner, par la combinaison très-rapide de l'oxygène atmosphérique. Quand on fait bouillir ensemble du binoxide de manganèse, de l'eau et du bisurtartrate de potasse, il se dégage de l'acide carbonique, il se forme de l'eau et de l'acide formique, et, après l'expérience, il reste dans la cornue un tartrate double de potasse et de protoxide de manganèse.

Ce sel forme presque à lui seul la crême de tartre, qui contient en outre sept à huit centièmes de tartrate de chaux, une petite quantité d'acide silicique et aluminique, de l'oxide de fer et de l'oxide de manganèse. Si on la calcine seule dans un creuset, elle donne le flux noir, qui n'est autre que du carbonate de potasse mêlé de charbon, un peu de carbonate calcaire, et les autres oxides qui existaient dans la crême de tartre. Si on mêle la crême de tartre à deux parties de nitrate de potasse, et qu'on projette le mélange dans un creuset rouge, il y a aussitôt déflagration, et il en résulte une masse blanche qui porte le nom de flux blanc : c'est du carbonate de potasse. Nous avons donné la théorie de la réaction en parlant de la préparation de ce sel.

La crême de tartre qui, comme nous l'avons vu plus haut, est très-peu soluble dans l'eau, peut être rendue très-soluble dans ce liquide en la faisant bouillir avec du borax ou même de l'acide borique. Pour cela on fait bouillir ensemble pendant cinq minutes seize parties d'eau, six parties de bisurtartrate de potasse et une partie de borax ; après filtration, pour séparer les corps insolubles existant dans la crême de tartre, on évapore jusqu'à siccité, et on a une masse d'apparence gommeuse attirant l'humidité de l'air, soluble dans son poids d'eau froide et dans la moitié de son poids d'eau bouillante. Avec l'acide borique 1 partie, et 4 parties de crême de tartre, on obtient un corps plus soluble encore : ce composé a reçu le nom de crême de tartre soluble. Dans le premier cas il se forme sans doute du tartrate double de potasse et de soude, et une combinaison particulière d'acide borique et de tartrate acide de potasse ; dans le deuxième cas cas ce n'est que ce dernier composé qui peut prendre naissance : peut-être qu'alors l'acide tartrique en excès se trouve comme saturé par l'acide borique, et qu'il en résulte une espèce de sel neutre soluble.

On peut très-bien considérer ce sel comme un tartrate double de potasse et de protoxide d'hydrogène, possédant des propriétés acides, cette dernière base n'étant pas assez énergique pour les avoir fait entièrement disparaître, ce qui arrivera si on la déplace par une base fixe, comme la soude, par exemple.

Emploi médical. — C'est principalement à la crême de tartre soluble que l'on a recours dans ce cas. L'action de cette substance varie suivant la dose à laquelle on l'administre. A petites doses elle est

absorbée, et agit à la manière des tempéramens; et on l'emploie comme telle dans l'ictère, les embarras gastriques, la fièvre putride, etc. A plus hautes doses elle agit sur la muqueuse intestinale, et procure des évacuations alvines, principalement donnée en poudre. Elle est très-fréquemment employée comme purgatif, parce que sa saveur n'est pas désagréable, et qu'elle agit très-doucement. Comme tempérant on la donne depuis ʒ ij à iv dans ℔j d'eau édulcorée convenablement; comme purgatif, depuis ʒ iv à ℥ ij dans un ou deux verres de bouillon aux herbes, ou dans un électuaire approprié.

Préparation. — Après avoir pulvérisé le tartre des tonneaux, on le fait dissoudre dans l'eau bouillante dans une chaudière de cuivre; on verse la liqueur dans des terrines où, par le refroidissement, la liqueur la laisse déposer presque en totalité en cristaux peu colorés; ces cristaux sont de nouveau faits dissoudre dans de l'eau bouillante, et on ajoute à cette solution 0,04 ou 0,05 d'une terre argileuse et sablonneuse qui s'empare de la matière colorante : on évapore la liqueur jusqu'à pellicule, et on obtient des cristaux incolores. On se sert des eaux-mères pour faire de nouvelles dissolutions. On pourrait bien employer le charbon animal; mais, avant de l'employer, il devrait avoir été lavé à l'acide chlorhydrique, et en outre, ce serait plus dispendieux.

Usages. — Ce sel est employé pour préparer l'acide tartrique, pour faire un certain nombre de sels doubles, pour préparer le flux blanc et le flux noir, et comme mordant en teinture.

TARTRATE NEUTRE DE POTASSE ET DE SOUDE.

$$\overline{T}, KO, NaO + 5 (H^2 O).$$

Ce sel, aussi appelé sel de Seignette, sel de la Rochelle, est toujours le produit de l'art. Il cristallise en gros prismes à huit ou dix pans inégaux, ou bien en tombeau; alors ces cristaux sont coupés dans la direction de leur axe. Exposé à l'air sec et chaud, il est légèrement efflorescent; il a une légère saveur amère : il est soluble dans environ deux fois et demie son poids d'eau froide et dans son poids d'eau bouillante. Sa pesanteur spécifique est de 1,757. Il est formé de 54 de tartrate neutre de potasse et de 46 de tartrate neutre de soude : il contient trente parties d'eau sur cent.

Ce sel est employé en médecine dans les mêmes cas que le tartrate neutre de potasse; on le donne depuis ʒ iij à ℥ j. On prépare ce sel

comme nous avons dit pour le tartrate neutre de potasse, avec cette différence que l'on substitue le carbonate de soude au carbonate de potasse.

TARTRATE NEUTRE DE POTASSE ET DE PROTOXIDE DE FER.

$$\overline{T}, KO, FeO + 2(H^2O.)$$

Ce sel est toujours le produit de l'art. Il constitue presque à lui seul un certain nombre de médicamens connus sous les noms de tartre martial soluble, de tartre chalybé, de teinture de Mars de Ludovic, de teinture de Mars tartrarisée, de boules de Nancy.

Il est solide cristallisé en petites aiguilles verdâtres, bien soluble dans l'eau, ayant la saveur atramantaire des préparations ferrugineuses. La potasse, la soude, l'ammoniaque et leurs carbonates ne précipitent pas sa dissolution ; l'acide sulfhydrique, au contraire, en précipite du sulfure de fer, de l'eau, ayant pris naissance, et du bitartrate de potasse étant formé. L'infusion de noix de gale la précipite en violet plus ou moins foncé. Il jouit aussi des caractères des sels de potasse. Calciné, il est décomposé, et il en résulte du carbonate de potasse et de l'oxide de fer. Il est soluble dans l'alcool.

Action thérapeutique. — Ce sel jouit de toutes les propriétés des autres préparations martiales; seulement son action étant un peu moins énergique, on l'administre aux enfans de préférence aux autres sels de fer. On l'emploie encore à l'extérieur comme astringent et résolutif dans les contusions, les entorses. On le donne à l'intérieur depuis gr. xij à ℈j et même ʒ ß en dissolution ou en pilules, avec un extrait amer. La teinture de Mars est formée de ce corps en dissolution concentrée dans l'eau à laquelle on a ajouté un dixième d'alcool. Le vin chalybé est formé avec la teinture précédente, une partie et trente-deux de vin : on la donne depuis ʒ j à IV. A l'extérieur on emploie l'eau de boule. Les boules de Nancy se préparent en mêlant ensemble de la limaille de fer, du tartre rouge pulvérisé, de la décoction de plantes vulnéraires; alors c'est une masse molle qui, exposée à l'air, devient rouge-brun, et plus consistante : on la recouvre d'une couche d'huile et on la fait sécher.

Préparation. — On se procure ce composé en faisant bouillir de l'eau sur un mélange de parties égales de limaille de fer bien décapée et de bisurtartrate de potasse ; le fer s'oxide aux dépens de l'oxygène de l'eau décomposée sous l'influence de l'acide tartrique en

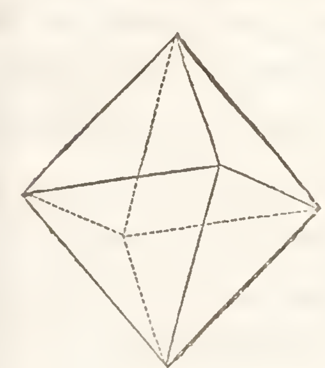
excès ; lorsqu'il ne se dégage plus d'hydrogène on filtre la liqueur, on la concentre à une douce chaleur, et elle laisse déposer des cristaux par le refroidissement.

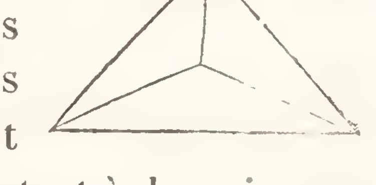
TARTRATE NEUTRE DE POTASSE ET DE PROTOXIDE D'ANTIMOINE.

$$\overline{T}, KO, sb^2O^3 + 2H^2O.$$

Ce sel, qui est constamment le produit de l'art, est aussi connu sous les noms d'émétique, de tartre stibié, de tartrate antimonié de potasse. On en doit la découverte à Adrien Mynsicht, qui le fit connaître en 1631.

Il est inodore ; sa saveur est métallique et nauséabonde ; incolore.





Solide et cristallisé en tétraèdres ou octaèdres demi-transparens quand il y a peu de temps qu'ils sont préparés, mais ne tardant pas à s'effleurir à l'air, et partant à devenir opaques, sans cependant tomber en poussière. Quoique ce sel soit basique en composition, cependant il rougit l'infusum de tournesol. Il est soluble dans quinze parties d'eau froide et dans deux de ce liquide bouillant.

L'émétique cristallisé étant soumis à l'action d'une température de $+120°$, perd 1 atome d'eau, et s'il est maintenu pendant long-temps à $+150°$ au lieu de 120, il perd deux atomes d'eau ; dans cette opération il n'a pas été décomposé, mais il y a seulement eu de l'eau de chassée, et cette eau est en rapport avec l'oxygène des bases ; il est donc devenu : $C^{16} H^8 O^{10}$, KO, $Sb^2 O^3$. En s'effleurissant ou plutôt en devenant opaque à l'air, il perd un atome d'eau.

Calciné dans un creuset couvert, on obtient de l'alliage de potassium et d'antimoine qui brûle à l'air en découvrant le creuset : c'est une poudre fulminante violente, mais seulement au contact de l'air ; c'est le carbone de l'acide tartrique décomposé, ainsi que son hydrogène, qui ont réduit les oxides de potassium et d'antimoine : la chaleur a dû être portée au rouge blanc, et soutenue pendant deux heures environ. Mis sur des charbons ardens il décrépite, noircit, se décompose en exhalant une odeur de caramel, et on voit bientôt apparaître, au sommet des petites masses charbonneuses, des globules

très-brillans d'antimoine métallique ; il s'est en même temps formé du carbonate de potasse.

La dissolution d'émétique n'est pas comme les sels simples de protoxide d'antimoine précipitée par l'eau. La dissolution de ce sel précipite par tous les réactifs des préparations antimoniales. L'acide sulfhydrique y forme un précipité orangé ou rouge-brun de sulfure d'antimoine hydraté, et de la crême de tartre reste dans la liqueur. Sa dissolution nous offrira en outre les réactions des préparations potassiques. Traité par une dissolution de chlorure de calcium, on obtient un précipité blanc très-abondant, qui est un émétique calcaire, dont la formule serait

$$\overline{T}, CaO, sb^2O^3 + 2H^2O,$$

et la liqueur surnageant contient du chlorure de potassium : les sels de baryte, de strontiane, et ces alcalis caustiques, agiraient de la même manière. Quelques gouttes d'acide sulfurique, chlorhydrique, etc., font naître dans la dissolution d'émétique un précipité blanc de sous-sulfate ou d'oxichlorure d'antimoine soluble dans un excès d'acide, et de la crème de tartre s'est aussi précipitée : la dissolution étant concentrée. Il est composé de 54 parties de tartrate de protoxide d'antimoine et de 34 de tartrate neutre de potasse.

Action sur l'économie animale.

Les expériences de M. Magendie tendent à démontrer, 1° que l'émétique exercent principalement son action sur le canal intestinal et sur les poumons; 2° qu'il agit localement et par absorbtion. Quand on en injecte la dissolution dans les veines d'un chien, quand on l'introduit dans l'estomac, lorsqu'on l'applique à l'état solide sur les tissus, ou qu'on le fait passer dans leurs cellules, on observe des nausées, des vomissemens, des déjections alvines, une difficulté plus ou moins grande de la respiration, une grande accélération de la circulation. Mis en contact avec la peau, les membranes muqueuses, quelles qu'elles soient, il ne tarde pas y développer une inflammation pustuleuse des plus graves. Cette éruption a des caractères spéciaux; d'abord ce sont de petites pustules épaisses et accuminées sans inflammation de la peau intermédiaire. Si on cesse les applications, l'inflammation s'arrête ; il ne se développe pas de nouvelles pustules, et celles qui existaient cessent de prendre du développement dès le lendemain de la cessation des applications. Si on continue les applications locales,

bientôt survient une éruption confluente de grosses pustules aplaties, très-douloureuses, se recouvrant promptement de croûtes brunes qui tombent peu à peu dès que l'on a cessé les frictions, et qui laissent sur la peau des traces indélébiles. S'il a été mis sur le derme dénudé ou sur des piqûres de sangsues, il développe en peu d'heures une inflammation locale des plus intenses, accompagnée de petites eschares assez profondes.

La dose d'émétique capable de donner la mort chez les chiens, lorsqu'il est introduit dans l'estomac, varie en raison de l'existence ou de l'absence des vomissemens ; elle est de 6 à 8 grains quand l'œsophage a été lié, et il est impossible de la préciser lorsque les vomissemens ont lieu.

Chez l'homme malade, il a été donné à des doses énormes sans déterminer de vomissemens, et cependant les malades n'ont pas été empoisonnés. On ne peut donc pas au juste en déterminer la dose toxique chez l'homme ; en effet, une foule de circonstances peuvent la faire varier ; l'état sain ou malade de l'individu, son âge, sa constitution, la facilité avec laquelle il vomit, la quantité d'alimens qu'il a pris, la manière dont le poison a été donné.

Les symptômes de cet empoisonnement sont une saveur désagréable au moment de l'ingestion, des nausées, des vomissemens, une douleur épigastrique plus ou moins vive, quelquefois absence complète de vomissemens ; une contraction convulsive du pharynx et de l'œsophage, une chaleur brûlante à la région de l'estomac, des syncopes, une gêne assez forte de la respiration, le pouls petit, serré et fréquent ; une sueur visqueuse sur tout le corps, des évacuations alvines considérables avec ou sans coliques, des tranchées, et par suite tous les symptômes de l'inflammation sur-aiguë du canal intestinal. A la nécropsie, on trouve dans l'estomac et les intestins des altérations attestant incontestablement une inflammation très-aiguë de ces parties. On a trouvé dans certains cas des taches noires, irrégulières, s'étendant plus ou moins profondément dans le parenchyme du poumon, ainsi qu'une hépatisation. Dans plusieurs cas, les altérations trouvées après la mort n'ont pas répondu à l'ensemble des phénomènes morbides observés pendant la vie.

Antidotes et traitemens.

Comme il ne détermine pas toujours les vomissemens, alors on est obligé de les provoquer, et pour cela on fait prendre au malade une

grande quantité d'eau tiède. On administre au malade, soit avant, soit après avoir provoqué les vomissemens, une décoction de quinquina, de noix de galle, d'écorce de chêne, enfin d'une écorce tannante quelconque; alors il se forme du tannate de protoxide d'antimoine, corps insoluble et sans action sur l'économie. Ce contre-poison doit être administré malgré l'irritation gastro-intestinale existante. On gorge le malade avec de la décoction tannante; car dans ce cas, la grande quantité de liquide excite le vomissement; puis on combattra les accidens inflammatoires au moyen de tisanes mucilagineuses, de lavemens émolliens; on aura en outre recours aux évacuations sanguines locales. Les malades conservent souvent, après cet accident, pendant long-temps, une susceptibilité gastrique très-grande, en sorte qu'on se trouvera bien de l'usage long-temps continué du lait comme aliment.

Recherches toxicologiques.

Contenu dans du vin, de la bière ou du thé, il n'en change pas la couleur, même au bout de quelques mois; mais il peut finir par être décomposé par l'acide tannique qui s'y trouve en petite quantité, et il se forme alors un dépôt en général peu abondant. Après avoir séparé le liquide du précipité qui s'y trouve, on le décolore au charbon animal, puis on le soumet à un courant de gaz acide sulfhydrique, et on obtient le précipité jaune rougeâtre d'oxysulfure d'antimoine hydraté; on le lave bien par décantation et on le dessèche à une douce chaleur dans une capsule de porcelaine. Une fois desséché, on l'introduit dans un tube long de 5 à 6 pouces et large de 4 lignes environ, communiquant par une de ses extrémités à l'aide d'un tube à une courbure avec une fiole à médecine, d'où il se dégagera de l'hydrogène, l'autre extrémité communiquant aussi par un pareil tube avec une cuve contenant de l'eau. L'appareil ainsi disposé on chauffe au rouge le tube contenant le sulfure d'antimoine, après avoir préalablement chassé, au moyen de l'hydrogène, tout l'air qu'il pouvait contenir, puis on fait traverser le tube ainsi rouge de feu par un courant d'hydrogène; alors de l'acide sulfhydrique se dégage, et l'antimoine mis à nu miroite assez bien le tube. On n'arrête l'expérience que quand ce n'est plus que de l'hydrogène pur qui se dégage. Le tube une fois refroidi, on le brise et on traite la couche métallique par l'eau régale; alors elle ne tarde pas à être dissoute; on évapore à siccité, puis en y versant quelques gouttes d'eau qui déterminent aussitôt une

couche blanche, qui redevient orangé foncé avec un peu d'acide sulfhydrique : le métal obtenu était donc de l'antimoine.

Quant au précipité, on le dissoudra à chaud à l'aide de l'acide tartrique, et après avoir concentré la liqueur, on la traitera par un courant d'acide sulfhydrique, puis on agira sur le produit résultant de son action comme nous venons de le dire.

Ce poison, mêlé en petite quantité à du lait, ne fait rien éprouver à ce liquide; mais s'il y est en grande quantité, il peut, au bout d'un certain temps, en opérer la coagulation; on opérerait dans ce cas comme nous venons de le dire. Si ce poison est à rechercher dans les matières du vomissement ou dans l'estomac lors de l'autopsie, on fera bouillir les matières à analyser avec de l'eau distillée, puis après filtration, on fera traverser la liqueur par un courant de gaz sulfhydrique, et le précipité résultant sera traité comme nous l'avons indiqué. Si l'émétique s'est trouvé décomposé par les matières organiques, on fera bouillir ces matières et même les parois de l'estomac avec de l'eau contenant de 3 à 6 gros d'acide tartrique; on filtrera la liqueur, on l'évaporera à siccité, on reprendra le résidu par de l'eau seule, on précipitera la matière organique dissoute par un courant de chlore, on portera à l'ébullition la liqueur filtrée pour chasser l'excès de chlore, puis après refroidissement on la fera traverser par un courant d'acide sulfhydrique qui précipitera du sulfure d'antimoine, que l'on traitera par l'hydrogène, comme nous l'avons dit plus haut.

Mélange de protonitrate de mercure et d'émétique.

Il ne peut pas exister, car il se forme un précipité de tartrate de protoxide de mercure et de protoxide d'antimoine; il faudrait faire bouillir ce précipité avec du carbonate de potasse; alors il se formerait du carbonate de protoxide de mercure, et de l'oxide d'antimoine est mis à nu, et il reste du nitrate et du tartrate de potasse dans les liqueurs; on précipite l'acide tartrique des liqueurs par de l'eau de chaux. On séparera le carbonate de mercure du protoxide d'antimoine par l'acide nitrique, qui dissout le carbonate de mercure, et tranforme le protoxide d'antimoine en acide antimonieux insoluble; la séparation de ces deux corps sera alors très-facile.

Si on l'a mêlé avec du nitrate de binoxide de mercure, il en résulte un précipité blanc très-abondant, sur lequel on agira comme nous venons de le dire pour le mélange précédent.

Mélange d'acide arsénieux et d'émétique.

Évaporer le mélange à siccité, faire bouillir le résidu de l'évaporation avec du carbonate de potasse ; alors il se forme de l'arsénite de potasse et du tartrate de potasse, et l'oxide d'antimoine est précipité. Après l'avoir séparé et bien lavé on le dissoudra dans l'acide chlorhydrique, puis on aura recours aux réactifs de l'antimoine. Après avoir acidulé les liqueurs séparés par de l'acide chlorhydrique, on les fera traverser par un courant d'acide sulfhydrique qui précipitera du sulfure d'arsenic dont on pourra facilement retirer le métal, puis après séparation du sulfure on précipitera l'acide tartrique par de l'eau de chaux.

Emploi thérapeutique et mode d'administration.

On le donne depuis long-temps comme vomitif ; on l'a administré comme contro-stimulant dans le traitement de l'inflammation aiguë du tissu pulmonaire ; alors on le donne à hautes doses et d'une manière continue. Dans ce cas il agit aussi comme sédatif sur le système pulmonaire. On l'a aussi administré dans l'hydrocéphale, la jaunisse, etc., par la même méthode. Dans l'inflammation chronique des organes thoraciques, telles que le catarrhe chronique, la coqueluche, la pleurésie, on l'applique sur la peau soit revêtue de son épiderme, soit dénudée, afin de développer promptement une inflammation intense qui est dans ce cas comme dérivative. Il entre dans un certain nombre de médicamens tous appelés émétocatartiques, parce qu'en même temps qu'ils déterminent les vomissemens, ils provoquent les évacuations alvines. Le docteur Trousseau emploie ce médicament pour faire reparaître les hémorrhoïdes supprimées, ou pour en faire naître quand il n'en existe pas. Pour cela il fait placer un, deux ou trois jours de suite dans le rectum des malades, un suppositoire composé de ʒ j de beurre de cacao, auquel on incorpore 3, 4 et même jusqu'à 6 grains d'émétique. Ce suppositoire fond facilement, et l'action de ce corps détermine une fluxion à la suite de laquelle les tumeurs hémorrhoïdales reparaissent presque infailliblement. Il est rare qu'il soit nécessaire de recourir à ce moyen trois jours de suite.

Préparation. — On fait bouillir ensemble pendant une heure environ 100 partie d'oxichlorure d'antimoine bien pulvérisé, 150 parties de bisurtatrate de potasse et 500 parties d'eau ; on ajoute peu à peu

l'oxichlorure à la dissolution bouillante de bisurtartrate de potasse. On a soin d'agiter la liqueur et on la filtre pour séparer l'excès d'oxichlorure et du tartrate neutre de chaux provenant de la crême de tartre employée; alors il s'est formé du tartrate double de potasse et de protoxide d'antimoine qui cristall se ; une première, ni même une seconde cristallisation des eaux-mères ne fournissent pas toujours tout l'émétique qu'elles contiennent. Si les cristaux ne sont pas bien blancs on les purifie par plusieurs cristallisations successives. Théorie : l'excès d'acide tartrique de la crême de tartre se combine avec l'oxide d'antimoine de l'oxichlorure, alors le tartrate neutre d'antimoine s'unit au tartrate neutre formé, et il en résulte de l'émétique. Quand au chlorure d'antimoine de l'oxichlorure il est décomposé par l'acide tartrique d'une autre quantité de crême de tartre, de l'eau étant décomposée, il en résulte de l'acide chlorhydrique et de l'oxide d'antimoine et partant une nouvelle quantité d'émétique. Nous avons cru devoir donner de cette opération la théorie suivante, qui est plus conforme à la composition, maintenant admise, de l'émétique.

Lorsque la poudre d'Agaroth ou oxichlorure d'antimoine a été suffisamment lavée, elle est presque entièrement formée de protoxide d'antimoine, et elle n'agit réellement là que par son oxide d'antimoine qui prend la place de l'atome d'eau, qui, dans la crême de tartre joue le rôle de base conjointement avec la potasse et de l'émétique ou tartrate de potasse ou de protoxide d'antimoine a pris naissance, on le purifie par des cristallisations successives d'un émétique incristallisable, qui est sans doute isomère avec lui, et du chlorure de potassium qui peut avoir pris naissance pendant l'évaporation des liqueurs, du tartrate d'antimoine s'étant peut-être formé.

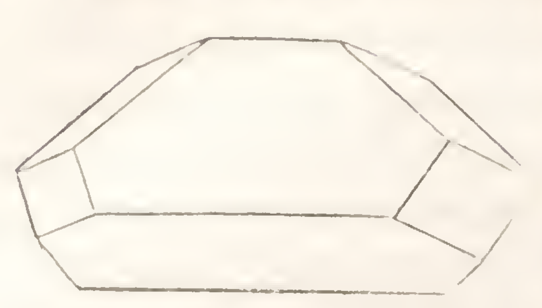
ACIDE CITRIQUE.

$C^{24} H^{10} O^{11}$; $\overline{Ci}$.

Il existe abondamment dans le suc des citrons et celui des oranges où il n'est uni qu'à un peu de matière organique, il se trouve aussi au même état dans les groseilles et tous les fruits acides avec une quantité plus ou moins grande d'acide malique ; à l'état de citrate de chaux il se trouve dans le suc d'ognon ; c'est Schéele qui le fit connaître le premier.

P. org. — Sans odeur ni couleur, ayant une saveur acide très-forte, mais franche et agréable.

P. phy. — Il est solide, cristallisé en prismes rhomboïdaux, dont les plans sont inclinés entre eux sous des angles d'environ 60 et 120°, et dont les extrémités sont terminées par quatre faces trapézoïdales qui embrassent les angles solides. Soumis à l'action du calorique dans des vaisseaux clos, il fond d'abord, perd son eau de cristallisation, se dessèche, puis se décompose. Sa pesanteur spécifique est de 1 034.



P. ch. — Les produits de sa décomposition par le calorique dans des vaisseaux clos, sont de l'acide pyrocitrique, de l'acide citréique, le même qui, trouvé dans l'aconit, avait été appelé acide aconitique, et une certaine quantité d'acide carbonique, d'eau, etc.; il n'y aura pas d'huile empyreumatique si la distillation blanche a été faite avec toutes les précautions nécessaires; il est inaltérable à l'air froid, mais à une température élevée il se fond, se boursoufle, exhale une vapeur âcre et ne laisse aucun résidu après sa combustion. L'acide citrique, exposé à une chaleur modérée, devient brun, extractiforme, prend un goût amer, et laisse déposer, en refroidissant, des grains cristallins, qui sont formés par un acide particulier, analysé par M. Dahlstrom; il a pour formule $C^4 H^2 O^3$; il est donc isomère avec l'acide pyromalique. 75 parties d'eau à + 18° dissolvent 100 de cet acide, et la même quantité d'eau bouillante en dissout moitié plus, alors la dissolution abandonnée à elle-même à l'évaporation spontanée le laisse déposer à la longue en cristaux contenant de l'eau, ainsi sa formule sera alors $3 C^2 H^4 O^4 + 4 (H^2 O)$; obtenus à chaud ils ne contiennent qu'un atome d'eau, alors sa formule devient $C^2 H^4 O^4, H^2 O$; sa dissolution abandonnée à elle-même se décompose à la longue comme celle de l'acide tartrique; il est plus soluble dans l'alcool à chaud qu'à froid; sa dissolution alcoolique faite à chaud en laisse déposer une partie par le refroidissement.

L'acide sulfurique concentré le transforme à chaud en acide formique, carbone, eau et oxide de carbone. 200 parties d'acide nitrique à 32° de densité et 60 parties de cet acide donnent 30 parties d'acide hypocarbonique (oxalique), si la proportion d'acide nitrique était un tiers plus considérable, il serait transformé en eau et acide carbonique; calciné à + 200° avec un excès de potasse, il en résulte un mélange d'acétate et d'oxalate de cette base; sa dissolution, versée peu à peu dans les eaux de baryte, de strontiane, de chaux,

y fait naître un précipité blanc soluble dans un excès d'acide ; il précipite en blanc l'acétate de protoxide de plomb et non le nitrate de cette même base.

Il est composé de 41,40 de carbone ; 54,96 d'oxygène ; et 3,64 d'hydrogène, quand il est anhydrique ; à cet état il n'a jamais été obtenu libre, mais en combinaison avec le protoxide de plomb.

A petites doses il agit comme tous les médicamens tempérans ; à hautes doses et concentré, il pourrait occasioner des accidens à cause de sa causticité.

Il est employé pour faire des limonades sèches que l'on prépare en le pulvérisant avec une quantité convenable de sucre, et aromatisant cette poudre avec un peu d'essence de citron ; on la conserve dans des vases bien bouchés, et pour s'en servir il suffit d'en faire dissoudre dans l'eau une certaine quantité ; on l'administre à la dose de ʒj dans ℔j d'eau édulcorée.

Le suc de citron a une saveur plus agréable que lui, et moins forte, cela tient sans doute à ce qu'il est uni là à une certaine quantité de matière organique qui lui ôte la propriété de pouvoir cristalliser, alors son action sur nos organes est sans doute différente de celle qu'il y exerce lorsqu'il est chimiquement pur.

Dans les arts il est employé pour enlever les couleurs à base d'oxide de fer, pour préparer le rouge de carthame, etc.

Les taches de citrate de fer peuvent quelquefois simuler les taches de sang sur des instrumens tranchans et partant donner lieu à de funestes méprises. Ces taches peuvent offrir deux aspects différens ; ou bien elles sont épaisses, d'un brun foncé, un peu luisantes, ressemblant beaucoup à des taches de sang ; c'est là le cas où une goutte de jus de citron est tombée sur la lame, et y a séjourné jusqu'à évaporation complète ; ou bien elles sont plus minces, plus ou moins foncées en couleur, très-adhérentes au fer, sans aspect luisant, elle se forme dans le cas ou un citron aurait été coupé avec l'instrument, qui aurait été abandonné ensuite à lui-même sans avoir été essuyé ; elles peuvent encore, quoique moins facilement, être confondues avec des taches de sang. Faites macérer dans l'eau, elles colorent ce liquide en jaune, et après filtration la liqueur a conservé la même couleur, et elle est acide et ne change pas de couleur quand on la chauffe ; l'infusum de noix de galle la précipite en violet, elle est précipitée en bleu plus ou moins foncé par le cyanoferrure de cyanure de potassium, on est souvent obligé d'ajouter une goutte de chlore pour rendre la couleur du pré-

cipité plus intense. Ces réactions n'ont lieu ni avec la liqueur provenant des taches de rouille ni avec celle fournie par les taches de sang. La tache traitée par l'acide chlorhydrique, se dissout, et le liquide résultant du lavage de la lame, jouit des caractères des sels ferrugineux; le métal a repris son éclat. Si on chauffe la lame qui en est tachée, la tache ne tarde pas à s'écailler, cesse d'adhérer et laisse le métal brillant.

Préparation. — Le jus de citron étant obtenu on l'abandonne quelques jours à l'air, afin d'y laisser développer la fermentationalcoolique, parce qu'alors la grande majorité de la matière muqueuse qu'il contient se dépose et peut être facilement séparé ; on met ensuite dans le liquide du carbonate de chaux (craie) finement pulvérisée, et on en ajoute jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence, et à mesure que la saturation de l'acide s'opère, il se précipite du citrate neutre de chaux, que l'on jette sur une toile, et que l'on y lave à l'eau chaude jusqu'à ce que ce liquide passe incolore ; alors on traite une partie de ce sel supposé sec, et pour y arriver on en prend une quantité pesée ; on la dessèche, et la pesant de nouveau, on connaît la quantité d'eau contenue dans toute la masse, et on n'a plus qu'à la retrancher du poids total, et la traite, dis-je, par 3 parties d'acide sulfurique à 1,15 de pesanteur spécifique, le mélange est fait dans des capsules, on pourrait agir dans des cuves en bois, on facilite la réaction par l'agitation et une douce chaleur ; au bout d'une heure environ on jette le tout sur un filtre et l'acide citrique passe en dissolution dans l'eau, mêlé avec un peu d'acide sulfurique, et le sulfate de chaux ; reste sur le filtre ; après l'avoir bien lavé, on réunit les eaux de lavage au premier liquide passé, on évapore le tout jusqu'à pellicule et au bout de quelques jours il est déposé en cristaux ; on purifie ces cristaux en les faisant cristalliser de nouveau. On suit un procédé analogue pour le retirer des groseilles, où il se trouve mélangé aux acides malique et pectique.

Les citrates sont tous décomposés par la chaleur et donnent les produits que nous avons indiqués dans les généralités. La plupart des citrates sont insolubles dans l'eau, mais peuvent se dissoudre dans un excès de leur acide. Celui de protoxide de plomb est soluble dans l'ammoniaque. Un citrate étant donné, pour le reconnaître on le transformera en citrate de plomb insoluble, qui, bien lavé et mis en suspension dans l'eau distillée, sera décomposé par l'acide sulfhydri-

que afin d'en retirer l'acide. Dans les citrates neutres l'oxygène de la base est à celui de l'acide : : 1 : 4 et à la quantité d'acide : : 1 : 7,307. Ces sels se préparent par le premier, le deuxième et le troisième procédé ; aucun de ces sels n'est employé en médecine.

D'après M. Plouze, l'acide citrique se combine avec trois atomes de base ; ainsi le citrate de protoxide d'argent aura pour formule C^{24} H^{10} O^{11}, 3 (Ag O); les citrates de baryte, de potasse, de soude, de protoxide de zinc contiennent en outre un atome d'eau qu'ils perdent quand on les chauffe convenablement; d'après l'action du calorique sur ces sels, la formule de l'acide citrique devient C^{24} H^{10} O^{11}; ce qui n'est autre chose que celle qu'on lui assignait avant les travaux de M. Plouze ; mais on a multiplié par trois, en retranchant cependant du produit l'atome d'eau que le calorique en peut séparer, l'ancienne formule C^8 H^4 O^4. Lorsqu'on admettait cette dernière formule, comme étant celle de cet acide, on était surpris d'obtenir, en chauffant les citrates que nous avons cités, 1/3 d'atome d'eau, ce qui était une anomalie, qui a disparu maintenant ; en effet, on n'agissait que sur un tiers d'atome d'acide, on ne devait donc obtenir que le 1/3 de l'eau qu'un atome peut fournir.

ACIDE BENZOIQUE.

C^{28} H^{10} O^3 ; $\overline{B}$.

Il tire son nom du Benjoin, baume qui le contient en assez grande proportion, on le trouve aussi dans la vanille, le castoréum, les fleurs de mélilot, l'écorce de bouleau, quelques graminées, enfin l'huile essentiel d'amandes amères peut lui donner naissance dans certaines circonstances.

P. org. — Quand il est chimiquement pur, il n'a pas d'odeur, sa saveur est piquante et un peu amère ; il est blanc.

P. phy. — Cristallisé en longs prismes blancs, opaques et satinés, ils contiennent un atome d'eau qu'on ne peut leur enlever qu'en combinant l'acide avec l'oxide d'argent ; chauffé dans des vaisseaux clos, il fond, puis se sublime, une très-petite quantité s'est en même temps trouvée décomposée ; la densité de sa vapeur est d'après Mittscherlich de 4,2623. Si on opère à l'air libre il se dégage sous forme d'une fumée blanche très-irritante, provoquant aussitôt la toux, et s'enflammant à l'approche d'un corps en ignition. Si, fondu, on l'a laissé refroidir, il se prend en une masse dure dans laquelle on aperçoit

des cristaux aiguillés et divergens ; sa pesanteur spécifique est de 0,667.

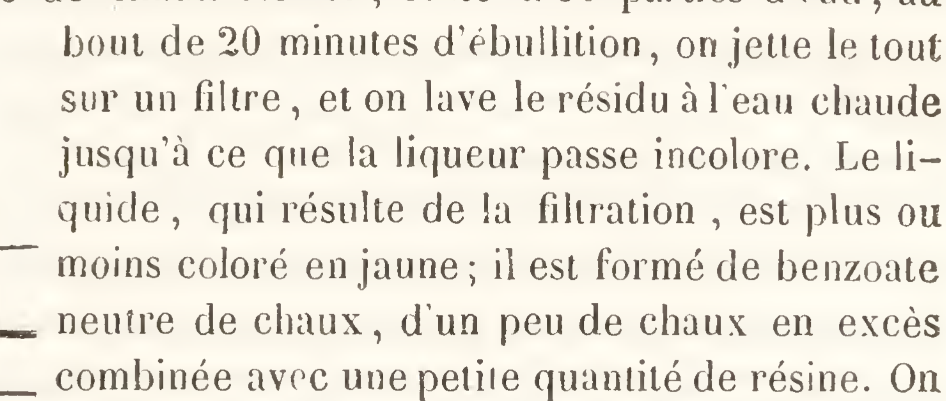
P. ch. — Inaltérable à l'air ; il est soluble dans 20 parties d'eau bouillante, et dans 200 d'eau froide ; la dissolution faite à chaud en laisse donc cristalliser une certaine quantité en se refroidissant. Une partie d'alcool bouillant en dissout 2, et 1 seulement lorsqu'il est froid. A + 100° l'essence de térébenthine en dissout une telle quantité, qu'elle se prend en masse en refroidissant. Les acides métalloïdiques, même les plus puissans, n'ont pas d'action décomposante sur lui, mais seulement le dissolvent ; l'acide nitrique lui-même ne fait que le dissoudre. La potasse, à un certain degré de chaleur, ne le décompose pas, comme elle a fait pour les précédens.

Il est formé de 74,378 de carbone ; de 4,567 d'hydrogène, et de 21,035 d'oxygène ; mais il n'existe à cet état que dans certains sels. Lorsqu'il est en cristaux, alors il contient un atôme d'eau. M. Wohler et Liebig le regardent, lorsqu'il est anhydre, comme un oxide de benzone, corps qu'ils n'ont pu isoler, mais dont ils ont admis l'existence et donné la composition ; c'est C^{28} H^{10} O^{2}, devenant à l'air C^{28} H^{10} O^{3} acide benzoïque ; M. Mittscherlich le regarde comme du carbonate de bensine.

Action thérapeutique et mode d'administration. — C'est à cet acide que les baumes de Tolu, du Pérou, le benjoin, doivent leurs propriétés thérapeutiques, et partant il peut leur être substitué. On l'emploiera donc comme stimulant des poumons dans les catarrhes pulmonaires, chroniques et subaigus ; ainsi M. Trousseau a souvent guéri des bronchites intenses arrivées à la fin du premier septenaire, au moyen du baume de Tolu, substance dont cet acide est le principe actif ; ce même médicament a aussi très-bien réussi entre les mains du même praticien, dans le catarrhe pulmonaire des enfans ; lorsque l'état d'irritation est apaisé et que la sécrétion catarrhale commence à s'opérer, il la facilite beaucoup. On en retire des avantages dans les ulcérations laryngiennes résultant de phlegmasies chroniques de la muqueuse du larynx, ainsi que dans ces phlegmasies elles-mêmes, mais non encore arrivée à l'état d'ulcération ; dans ces cas on a recours aux fumigations balsamiques, et on peut les pratiquer en projetant du benjoin sur des charbons ardens, et respirant l'air chargé de la vapeur exhalée. Les balsamiques pris intérieurement rendent de bons services dans les entérites chroniques, principalement dans celles qui survivent aux fièvres typhoïdes et aux dysenteries, et qui

sont entretenues par des ulcérations intestinales. M. Trousseau a employé avec avantage les injections de teinture de benjoin ou de solution aqueuse de cette substance dans les otorrhées purulentes consécutives aux fièvres éruptives chez les enfans, et en même temps le sirop de baume de Tolu à l'intérieur. Ces injections balsamiques dans le conduit auditif ont été préconisées contre les surdités passagères et les otalgies. Les baumes sont employés à l'extérieur comme détersifs cicatrisans, bons pour apaiser les douleurs trop vives des plaies. Le baume de Tolu est journellement administré depuis gr. 12 à ʒ ß, ou même ʒ j, en teinture depuis ʒ ß à ʒ ij; en sirop, le benjoin se donne aux mêmes doses et de la même manière. L'acide bensoïque s'administre en pilules ou dans une potion, depuis xgr. à ʒ ß; il entre dans la composition des pillules de Morton, dont on donne depuis vj à xx par jour.

Préparation. — Le meilleur procédé dour obtenir ce corps consiste à faire bouillir ensemble 10 parties de benjoin amygdaloïde pulvérisé, 1 partie de chaux éteinte, et 25 à 30 parties d'eau; au bout de 20 minutes d'ébullition, on jette le tout sur un filtre, et on lave le résidu à l'eau chaude jusqu'à ce que la liqueur passe incolore. Le liquide, qui résulte de la filtration, est plus ou moins coloré en jaune; il est formé de benzoate neutre de chaux, d'un peu de chaux en excès combinée avec une petite quantité de résine. On fait passer à travers ce liquide un courant de gaz acide carbonique; il se précipite du carbonate de chaux et de la résine, que l'on sépare du benzoate qui n'a rien éprouvé par une nouvelle filtration. Après avoir concentré convenablement la dissolution de benzoate de chaux, on la décompose par l'acide chlorhydrique. Alors il se forme du chlorure de calcium très-soluble, et l'acide benzoïque, très-peu soluble, se précipite; le tout bien refroidi, est jeté sur un filtre, dans lequel reste l'acide. Alors, après dessiccation, on le redissout dans une petite quantité d'eau bouillante, et par le refroidissement il se dépose sous forme de cristaux, que l'on dessèche entre du papier joseph; puis on le sublime, ayant eu soin auparavant de le recouvrir d'une couche de charbon animale afin qu'il soit bien incolore. Si cet acide était odorant, on lui enleverait son odeur en le faisant chauffer avec son poids d'acide nitrique à 25° de densité, et on chaufferait jusqu'à ce que tout l'acide fût passé dans le récipient, et que la matière



de la cornue fût presque réduite à siccité ; on le ferait ensuite dissoudre dans l'eau chaude et cristalliser ; mais après dessiccation on pourrait le sublimer. On se le procure encore en chauffant doucement le benjoin dans une terrine vernie, surmontée d'un long cône en carton, ouvert à son sommet ; l'acide, en se sublimant, cristallise le long des parois du cône ; obtenu ainsi, il est toujours odorant et presque toujours coloré ; en outre, on en perd une certaine quantité, soit que l'on n'ait pas assez chauffé, ou que le feu ait été trop fort. L'acide benzoïque ainsi préparé porte le nom de *fleurs de benjoin.*

BENZOATES.

Ces sels sont toujours le produit de l'art ; ils sont tous décomposés par le calorique. Les benzoates alcalins, et surtout celui de chaux, nous offrent des phénomènes remarquables ; en effet, ce sel, quand on le décompose à une température de + 300°, donne de la benzone, de la benzine, et de la napthaline, et il reste du carbonate de chaux dans la cornue. On se rendra facilement compte de ce résultat en admettant que l'acide benzoïque du benzoate calcaire en se décomposant fournira d'abord de la benzone et du cabonate calcaire, comme l'indique l'équation suivante $C^{28} H^{10} O^3$, $Ca O + Aq = C^2 O^2$, $Ca O + C^{26} H^{10} O + Aq$; si on suppose maintenant que pendant cette opération une certaine quantité de benzone se soit trouvée portée à une température capable de la décomposer, elle fournira de l'acide carbonique et de la naphthaline, comme le représente l'équation suivante : $C^{26} H^{10} O = C O + C^{20} H^{10}$. Pour que la benzine prenne naissance, un atome d'eau d'hydratation de l'acide benzoïque doit avoir été décomposé ; équation expliquant cette réaction : $C^{28} H^{10} O^3 + H^2 O = (C^2 O^2) + C^{24} H^{12}$, benzine. D'après M. Mitscherlish, l'acide benzoïque fait passer en vapeur sur un excès d'hydrate de chaux donne de la benzine et du carbonate de chaux. Si le benzoate de chaux pouvait être obtenu anhydre, il ne fournirait sans doute que de la benzone et du carbonate de chaux. Ceux des deux premières sections et celui de protoxide de zinc sont solubles dans l'eau ; les autres sont regardés comme insolubles. Ils sont tous décomposés par les acides forts, et l'acide benzoïque est mis à nu. Leurs dissolutions précipitent en rouge brique les sels de sesquioxide de fer.

En traitant le benzoate de protoxide d'argent par le brôme, M. Péligot a obtenu, entre autres produits, un nouvel acide auquel il a donné le nom d'acide bromobenzoïque, dont la formule est : $Br + O^4 C^{14} H^9$.

Dans les benzoates neutres, la quantité d'oxygène de l'oxide est à la quantité d'oxygène de l'acide comme 1 : 3, et à la quantité d'acide même comme 1 : 14,325. On prépare ces sels par le premier ou le troisième procédé. Aucun de ces sels n'est employé en médecine ni même dans les arts.

ACIDE PECTIQUE.

$\overline{Pc}$.

Cet acide existe dans un grand nombre de racines, de fruits, etc. Quelques chimistes ont pensé qu'il n'existait pas tout formé dans les végétaux, mais qu'il était le résultat des alcalis sur la gelée végétale; nous le croyons préexistant à cette action chimique.

P. org. — Il est incolore, inodore, ayant une saveur à peine acide.

P. ph. — Il est sous forme d'une gelée incolore lorsqu'il est hydraté. Alors il contient 99/100 de son poids d'eau, desséché, il ressemble à de la gélatine. Soumis à l'action du calorique, il est décomposé, ne donne pas d'acide pyrogéné, mais beaucoup d'huile empyreumatique.

P. ch. — Il n'est soluble qu'en très-petite quantité dans l'eau, soit froide, soit chaude; insoluble dans l'alcool. A froid, l'acide sulfurique n'a pas d'action sur lui; mais à chaud, il le décompose en se décomposant lui-même; il se dégage de l'acide sulfureux, et une substance noire a pris naissance. L'acide nitrique le transforme en acide oxalique et mucique. Chauffé avec la potasse, il se transforme en oxalate de cette base.

Il forme, avec les bases, des sels insolubles, excepté avec la potasse, la soude et l'ammoniaque. Ces sels, en dissolution dans l'eau, en sont, comme l'acide lui-même, précipités sous forme gélatineuse par tous les corps très-avides d'eau, tels que l'alcool, le sucre, les dissolutions salines de potasse, ou de soude, ou d'ammoniaque, qui n'ont sur eux aucune action chimique. Ils sont décomposés par les acides minéraux, qui précipitent l'acide pectique de ses dissolutions, tandis que les acides végétaux ne le précipitent pas. Le pectate de potasse est formé de 85 parties d'eau et 15 parties de base; d'où il suit que dans les pectates neutres l'oxygène de la base est à l'acide comme 1 : 33,43. On les prépare par le premier ou le troisième procédé. L'acide pectique n'a pas encore été analysé.

Cet acide fait la base de toutes les gelées végétales, et il a été employé par M. Braconnot pour préparer des gelées artificielles très-bonnes. Pour cela on met dans de l'eau sucrée une certaine quantité de pectate de potasse, le tout étant aromatisé avec une essence quelconque, on ajoute quelques gouttes d'acide chlorhydrique ou sulfurique très-étendus d'eau, et tout le liquide se prend aussitôt en une masse gélatineuse : c'est la gelée artificielle.

Préparation. — On se le procure à l'aide de la pulpe de carotte bien exprimée à la presse, et lavée à l'eau non calcaire jusqu'à ce que ce liquide passe incolore ; on en fait chauffer 50 parties avec 1 de potasse à la chaux, et 300 d'eau de pluie. Après une 1/2 heure d'ébullition, on filtre, et la liqueur filtrée contient du pectate de potasse. On verse alors dans cette liqueur une dissolution de chlorure de calcium, et il se précipite du pectate de chaux : on l'exprime, on le lave bien, puis on le chauffe avec un peu d'eau et d'acide chlorhydrique, et l'acide pectique est mis à nu ; on le jette sur une toile, on le lave à l'eau de pluie ou à l'eau distillée, puis on le dessèche à l'étuve.

ACIDE TANNIQUE.

$C^{36} H^{16} O^{12}. \overline{Tn}.$

Cet acide existe dans la noix de galle, l'écorce de chêne, de saule, de myrthe, etc.; le cachou, etc. Il a aussi porté le nom de tannin.

P. org. — Il est un peu jaunâtre, sans odeur ; sa saveur est très-astringente.

P. phy. — Il est solide en masses spongieuses assez légères ; il peut, mais très-difficilement, cristalliser en choux-fleurs. Il est décomposé par le calorique.

P. ch. — Soumis à la distillation dans des vaisseaux clos, il se décompose à + 210°, et donne de l'acide pyrogallique, qui se sublime à la voûte de la cornue, et de l'acide métogallique, qui reste dans la cornue : de l'eau et de l'acide carbonique ont aussi été formés. Cet acide est très-soluble dans l'eau ; les acides chlorhydrique, nitrique et sulfurique le précipitent de ses dissolutions ; l'alcool et l'éther en dissoudront d'autant moins qu'ils seront plus déphlegmés; sa dissolution aqueuse très-concentrée se conserve bien à l'air ; mais si cette dissolution est très-étendue d'eau, elle se décompose à l'air, de l'oxygène est absorbé, un volume d'acide carbonique égal à l'oxygène absorbé se dégage, et de l'acide gallique cristallise dans la liqueur.

La dissolution d'acide tannique précipite en blanc les sels d'alumine; il n'a pas d'action sur les sels de protoxide de fer, tandis qu'il précipite en violet foncé les sels de sesquinoxide de fer; ce précipité, qui est du sesquitannate de fer, fait la base de l'encre. Il précipite en outre les solutions salines des métaux des quatre dernières sections. Il précipite en blanc-grisâtre la solution de gélatine; ce précipité est floconneux soluble dans un excès de gélatine : c'est du cuir, mais sans aucune cohésion. Si on met dans une solution d'acide tannique une peau privée de son épiderme et gonflée convenablement, agitée avec lui dans un vase fermé, elle ne tarde pas à l'absorber et à se convertir en un corps insoluble et imputrescible qui est le cuir. Quand il est pur, l'eau surnageant le cuir formé n'a plus d'action sur les persels de fer, tandis que s'il contenait de l'acide gallique, qui alors est resté libre, la liqueur serait plus ou moins colorée en bleu. L'acide nitrique le transforme en acide oxalique.

Il est composé de 51,56 de carbone; 4,20 d'hydrogène et 44,24 d'oxygène. Sa formule atomique, d'après sa capacité de saturation fournie par l'analyse du tannate de protoxide de plomb, est

$$C^{36}\ H^{16}\ O^{12}.$$

Cet acide doit être placé dans la troisième classe de M. Liebig; en effet, il se combine avec trois atômes de base; et dans les sels qu'il forme les trois atomes de base remplacent trois atomes d'eau que l'on ne peut lui enlever autrement sans le décomposer; d'après cela, sa formule réelle est $C^{36}\ H^{10}\ O^{9} + 3H^{2}\ O$. On pent le représenter par le calcul comme formé de deux atomes d'acide gallique $C^{28}\ H^{4}\ O^{6}$ et d'un atome d'acide acétique $C^{8}\ H^{6}\ O^{2}$ si on le chauffe avec une dissolution faible de potasse, ou cette base étant employé en excès, il ne se dégage rien; si on sature cette liqueur par l'acide sulfurique, on a des cristaux d'acide gallique; si on a employé une trop grande quantité d'alcali, et si l'on continue de chauffer, il se forme de l'acide carbonique et de l'acide pyrogalique; ces résultats curieux son dus à M. Liebig.

Les tannates, soumis à l'influence d'un alcali, et en même temps de l'oxygène, sont tous décomposés et transformés en une matière rouge non encore étudiée. Ils se préparent en versant un sel soluble de la base dont on veut obtenir le tannate, dans une dissolution de cet acide. Dans ces sels neutres, l'oxygène de l'acide est à celui de la base :: 12 : 1.

Emploi thérapeutique. — Toutes les substances astringentes, telles

que le cachou, la noix de galle, le ratanhia, la gomme kino, etc., lui doivent leurs propriétés médicinales. On l'administre à l'intérieur dans les diarrhées chroniques à la dose d'un à quatre grains chez les enfans, et dix à trente grains chez les adultes ; dans les hémorrhagies graves à la dose de deux grains toutes les deux heures, jusqu'à concurrence de soixante-douze à quatre-vingt grains ; dans les blennorrhagies chroniques, dans les catarrhes pulmonaires et utérins, à la dose de vingt à vingt-cinq grains par jour, et on en continue l'administration pendant un et même deux mois. On l'administre comme contre-poison des préparations antimoniales. A l'extérieur on le donne en gargarisme à la dose de ʒ j par demi-livre d'eau, dans les phlegmasies chroniques de la membrane muqueuse buccale et pharyngienne ; en poudre, en guise de tabac, dans les épistaxis rebelles et les coryzas aigus ou chroniques ; en injection dans les blennorrhagies vaginales et urétrales, à la dose de deux à dix grains par ℥ j de véhicule ; en lavement dans la diarrhée chronique, la dysenterie chronique, à la dose de vingt à trente grains dans ℔ j d'eau ; en collyre dans l'ophthalmie catarrhale, à la dose de deux à quatre grains par ℥ j d'eau ; en épithème sur la peau pour resserrer les tissus dans les hémorrhagies capillaires, et quand on veut résoudre les *nœvi materni*.

Son contact avec l'estomac n'est nullement nuisible, et il n'en résulte même pas d'accidens quand cet organe est irrité.

M. Cavarra a constamment observé sur l'économie vivante la même action de la part de l'acide tannique, que celle qu'il exerce sur les tissus morts, dont il resserre les pores, et qu'il rend imperméables ou moins facilement perméables à l'eau. Ce médecin l'administre en pilules que l'on prend matin et soir ; il les formule ainsi : ♃ Acide tannique pur gr. ij, gomme et sirop simple qs. pour faire huit pilules. Il dit en avoir observé de bon effets dans la phthisie pulmonaire et la toux nerveuse.

Préparation. — On introduit la noix de galle bien pulvérisée dans une allonge ordinaire ou dans la partie de l'appareil cy joint qui y correspond, dont la douille est bouchée à une certaine distance de son ouverture inférieure par une mèche de coton, la plus grande ouverture

se fermant au moyen d'un bouchon ; la moitié de la capacité de l'allonge étant remplie par la poudre, on achève d'en remplir la capacité avec de l'éther hydrique du commerce, c'est-à-dire contenant un peu d'eau, puis on place la douille dans l'ouverture d'une carafe et on abandonne l'appareil à lui-même ; l'éther cède son eau à l'acide tannique qui s'y dissout, et cette solution est chassée par l'éther qui en prend la place : au bout de vingt-quatre heures, on trouve au fond de la carafe un liquide formé de deux couches bien distinctes ; la supérieure, très-légère, est de l'éther et des traces d'acide gallique, et très-peu d'acide tannique ; l'inférieure, qui est syrupeuse et de couleur ambrée, est formée d'acide tannique en grande quantité, d'eau et de très-peu d'éther ; on les sépare l'une de l'autre en les décantant au moyen de l'entonnoir et du doigt. Cette matière syrupeuse, reçue dans une capsule, est placée sous le récipient de la machine pneumatique ; on la dessèche aussi bien en la plaçant dans une étuve modérément chauffée ; la matière se boursouffle beaucoup, mais ne tarde pas à être desséchée. Cent parties de noix de galle fournissent, par ce procédé, trente-cinq à quarante parties d'acide tannique.

Les autres acides organiques qui ne sont fournis que par la nature ne nous offrant rien d'intéressant pour la médecine, nous croyons devoir les passer sous silence ; nous nous contenterons d'en inscrire ici les noms : ce sont les acides malique, méconique, paratartrique, succinique, strychnique ou igazurique, valérianique, roccellique, morique, lichénique, lactucique, laccique, kramérique, kinovique, kinique, kahincique, crotonique, hypopicrotoxique, fungique, cévadique, bolétique.

ARTICLE III.

ACIDES A LA FOIS LE PRODUIT DE L'ART ET DE LA NATURE.

ACIDE ACÉTIQUE.

$C^4 H^6 O^3$, $\overline{A}$.

Cet acide, aussi désigné sous les noms d'acide acéteux, pyroligneux, se trouve dans la sève d'un très-grand nombre de végétaux, la plupart du temps à l'état d'acétate de potasse ou autre. Il se produit pendant la décomposition spontanée et naturelle des matières organiques, ainsi que dans celle que nous effectuons dans nos laboratoires

au moyen du calorique. En un mot, il semble qu'il doive prendre naissance toutes les fois que l'équilibre existant entre les principes des matières organiques se trouve troublé par une cause quelconque. Il se rencontre encore dans le lait, la sueur, l'urine, etc. Cet acide, ou plutôt le vinaigre *acetum* des anciens, est en quelque sorte connu de toute antiquité.

P. org. — Odeur particulière *sui generis* caractéristique ; saveur caustique s'il est anhydre, et seulement acide s'il est étendu d'une certaine proportion d'eau, comme le vinaigre.

P. ph. — Le plus concentré possible, c'est-à-dire ne contenant qu'un atôme d'eau ; cristallise en lames blanches et confuses à une température d'environ + 13°, et en été il se liquéfie à + 16°,7 : quand il contient une plus grande quantité d'eau, il est liquide. Sa densité est de 1.063 à la température de + 15°. Si on y ajoute quatre équivalens d'eau, on a un acide liquide qui ne se solidifie plus, et dont la densité est de 1,07139, ou à son maximum. Si au lieu de quatre équivalens d'eau on lui en ajoute sept, ou les 29/100ᵉ de son poids, alors sa densité est de 1,063, la même que lorsqu'il était le plus concentré possible : dans ce cas les aéromètres seront donc infidèles : dans tous ces cas la température s'élève de quelques degrés lors du mélange. Soumis à l'action du calorique il entre en ébullition à + 119°,3, et distille sans altération. Il est difficilement décomposable par le calorique quand il est libre ; et, pour y parvenir, il faut en faire passer la vapeur à plusieurs reprises à travers un tube de porcelaine rouge de feu.

P. ch. — Lorsqu'il est cristallisable, il n'a pas d'action sur l'infusum de tournesol que rougissent tous les acides organiques, et ne décompose le carbonate de chaux ni à froid ni à chaud : il s'unit bien à la chaux à cet état. Il décompose facilement les carbonates de potasse et de soude, moins bien ceux de plomb et de zinc ; très-difficilement ceux de strontiane, de baryte et de manganèse ; et il cesse de les décomposer tous s'il a été mêlé à plusieurs fois son poids d'alcool absolu. Cet acide, ainsi alcoolisé, peut précipiter en une demi-minute, par l'agitation, le carbonate de potasse d'une eau qui en était saturée. Mais si on y ajoute un peu d'eau, alors il se comporte avec le tournesol et le carbonate de chaux comme tous les acides assez puissans.

Quand on approche une allumette enflammée de la vapeur de cet acide, elle prend feu et brûle avec une flamme bleue. Il est très-soluble dans l'eau ; l'alcool le dissout un peu moins facilement. Exposé

à l'air, il en attire l'humidité. Le chlore, sous l'influence des rayons solaires, le décompose; il se forme de l'acide chlorhydrique et du gaz acide chloroxycarbonique : l'action du brome sur lui est analogue, celle de l'iode est nulle. Il dissout le phosphore à la température de l'ébullition, et il en retient même une certaine quantité après le refroidissement complet de la liqueur. Il dissout bien le camphre, etc.

VINAIGRE.

Produit de la transformation de l'alcool, du vin ou de toute autre liqueur fermentée exposée à l'air, et contenant une certaine quantité de matière organique. C'est un liquide plus ou moins coloré, selon que les liquides qui l'ont produit l'étaient plus ou moins, ayant une odeur faible d'acide acétique qui le caractérise, et qui est connue de tout le monde. Il est formé de beaucoup d'eau, d'une petite quantité d'acide acétique, de matière colorante organique, des sels qui entraient dans le vin; tels sont de la crême de tartre, des sulfates, des chlorures, etc. Soumis à la distillation, l'eau passe la première, et les derniers produits sont beaucoup plus acides : le liquide que l'on obtient dans cette opération est incolore, et porte le nom de vinaigre distillé. On fait de très-bon vinaigre en prenant une partie d'acide pyroligneux, six parties d'eau, et y faisant macérer des plantes aromatiques sèches.

SOPHISTICATIONS.

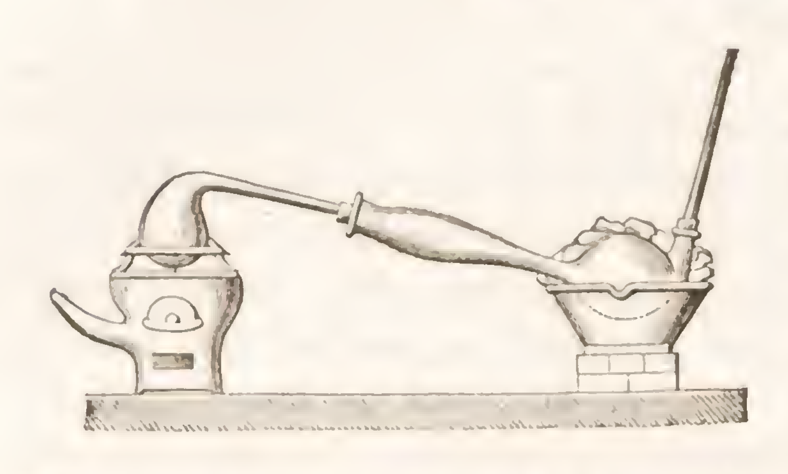
Par l'acide sulfurique.

On reconnaît cette fraude en évaporant le vinaigre au huitième de son volume, et traitant le résidu refroidi par de l'alcool qui dissoudra les deux acides sans attaquer les sulfates qu'il contenait : après filtration de la liqueur, on y ajoutera de l'eau, et l'alcool étant chassé par la chaleur, on traitera le liquide par une solution de nitrate de baryte qui précipitera tout l'acide sulfurique à l'état de sulfate de baryte, facile à reconnaître. On arriverait au même but en évaporant le vinaigre sophistiqué peu à peu dans une capsule de porcelaine; et chauffant plus fortement à la fin de l'opération, on voit apparaître des vapeurs blanches épaisses d'acide sulfurique d'une odeur très-forte. Pour que ce procédé réussisse, il faut que la quantité d'acide sulfurique contenue dans le vinaigre soit assez notable.

Par l'acide chlorhydrique.

On distillera le liquide, et on traitera la liqueur distillée par le nitrate de protoxide d'argent, qui précipite l'acide chlorhydrique à l'état de chlorure d'argent. On a dû agir ainsi, parce que le vinaigre contient naturellement des chlorures, et que, sans cette précaution indispensable, on tirerait une fausse conclusion de cette expérience.

Par l'acide nitrique.



Après avoir distillé le mélange à siccité, on sature les acides contenus dans le récipient par du carbonate de potasse, puis on évapore la liqueur qui en provient jusqu'à ce qu'elle commence à cristalliser; alors on traite par l'alcool la masse refroidie. Ce liquide dissout l'acétate de potasse et n'attaque pas le nitrate, qui, desséché, est reconnu, comme nous l'avons dit, en chimie minérale, en parlant du genre nitrate.

Par des substances âcres.

On évapore le liquide au bain-marie jusqu'à consistance d'extrait; puis le résidu, étant goûté, développe la saveur âcre des substances ajoutées.

Par les sels de cuivre ou de plomb.

On soumettra la liqueur à un courant de gaz sulfhydrique qui précipitera le métal à l'état de sulfure; le précipité obtenu, après avoir été lavé et desséché, sera calciné avec de la potasse et du charbon; le produit de la calcination sera traité par l'eau qui enlevera le sulfure de potassium formé, tandis que le métal, mis à nu, se précipitera au fond; on séparera le précipité, puis, après l'avoir bien lavé, on le traitera à chaud par l'acide nitrique qui dissoudra les métaux; on traitera de nouveau la masse par l'eau qui dissoudra le nitrate formé, puis on essaiera la liqueur par les réactifs du plomb

ou du cuivre, ou bien on évaporera le vinaigre frelaté jusqu'à siccité; on calcinera le résidu, puis on traitera le produit de la calcination par l'acide nitrique, comme dans le procédé précédent. On pourra encore essayer le liquide immédiatement par une lame de fer sur laquelle viendront s'appliquer les métaux revivifiés. Cette fraude dangereuse est le résultat de la négligence.

L'acide acétique concentré ou vinaigre radical est composé de 47,536 de carbone; 5,822 d'hydrogène et 46,642 d'oxygène, plus d'un atome d'eau, car la composition précédente est celle de l'acide anhydre. Quand il contient un atome d'eau, c'est le vinaigre radical; et quand il en contient trois, il est encore connu sous le même nom; dans ces deux cas on peut considérer, jusqu'à un certain point, l'eau comme jouant le rôle de base.

Action sur l'économie animale.

Le vinaigre radical, ou acide acétique concentré, a donné lieu à l'empoisonnement. Il a occasioné des douleurs très-vives du côté de l'estomac; des convulsions; des accidens tellement graves du côté de l'estomac et des intestins, qui ont été bientôt suivis de la mort. Appliqué à l'extérieur, il ne tarde pas à rubéfier la peau, et même à y déterminer une vésication.

Lors de la nécropsie, on trouve dans l'estomac un liquide brun noirâtre; ses parois sont tapissées par une matière brune, extrêmement adhérente, assez semblable à de la suie humide, dont la couche est d'autant plus épaisse et tenace que l'on s'approche plus du pylore; au grand cul-de-sac se trouvent des bandes noires; trois ou quatre indurations ovoïdes ont été rencontrées vers le pylore; elles sont noires, et formées par des ecchymoses; la muqueuse stomacale est en général noire, ayant tous ses vaisseaux sanguins fortement injectés. Cet état de l'estomac a, comme on le voit, de l'analogie avec les désordres produits dans ce même organe par l'acide sulfurique.

D'après le professeur Orfila, la coloration en noir des matières contenues dans l'estomac est constante dans cet empoisonnement; on rencontre de petites corrosions superficielles de la muqueuse. Dans d'autres expériences, il a rencontré des perforations de l'estomac, et quelques ulcérations, dont une au cardia et deux à la grande courbure; elles étaient à bords mollasses et irréguliers. Dans d'autres expériences, il a trouvé la muqueuse généralement altérée et réduite à un état gé-

latiniforme; la membrane musculeuse, enduite d'une couleur bistre clair, était blanchâtre comme le sont les lèvres des personnes qui ont mangé de la salade fortement vinaigrée; la séreuse, d'une consistance normale, était devenue blanche. Si au lieu de vinaigre radical on donne aux animaux et à jeun 4 ou 5 onces de vinaigre ordinaire, et qu'on s'oppose aux vomissemens, ils périssent dans l'espace de dix à quinze heures. Les désordres produits sont alors moins grands; mais la formation des ecchymoses sous-muqueuses paraît être constante. D'après ce que nous venons de voir, ses propriétés vénéneuses sont en raison de sa concentration; concentré, deux ou trois gros suffisent pour donner la mort; étendu d'eau, il en faudrait plusieurs onces.

Le vinaigre pris intérieurement et étendu d'eau occasione des douleurs et des crampes d'estomac, et son usage continué pendant longtemps produit l'amaigrissement et tous les désordres accompagnant ou dépendant d'une gastrite chronique.

Antidotes et traitement.

On doit employer dans ce cas la magnésie calcinée en suspension dans l'eau, ou bien de l'eau de savon, et en même temps provoquer le vomissement afin d'en expulser une certaine quantité, et pour cela on devra gorger le malade d'eau tiède en même temps qu'on lui administrera les contrepoisons indiqués.

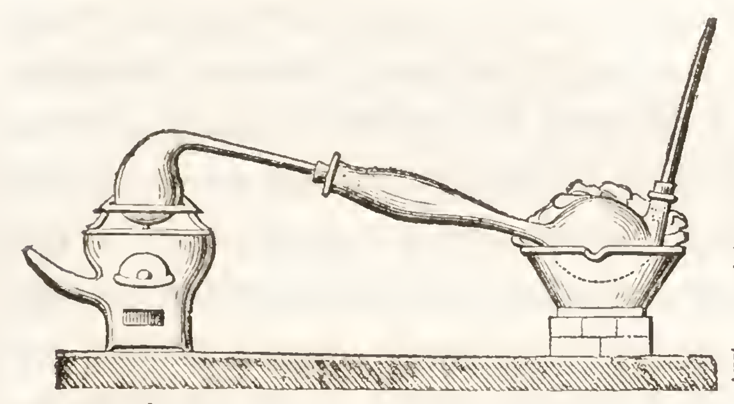
Emploi thérapeutique.

L'acide acétique, ou le vinaigre, étendu d'une assez grande quantité d'eau, pour qu'il soit réduit à une agréable acidité, n'irrite plus l'estomac, mais il est absorbé porté dans le torrent de la circulation, et agit comme tempérant; aussi à cet état fait-il partie du traitement antiphlogistique; on l'emploie aussi en gargarismes, et, à l'extérieur, comme détersif, réfrigérant et répercussif; comme antiseptique. Mêlé à l'état de vinaigre radical avec du sulfate de potasse, qui n'est employé que pour le retenir, en en étant seulement humecté, il constitue le sel de vinaigre que l'on enferme dans de petits flacons, et dont on se sert pour faire respirer aux personnes tombées en syncope; il agit là comme excitant. Le vinaigre est employé comme véhicule d'un grand nombre de médicamens et journellement comme condiment. On l'administre depuis ℥ ß à ij et mieux jusqu'à agréable acidité par ℔ ij d'eau édulcorée avec du miel ou du sucre; l'oxy-

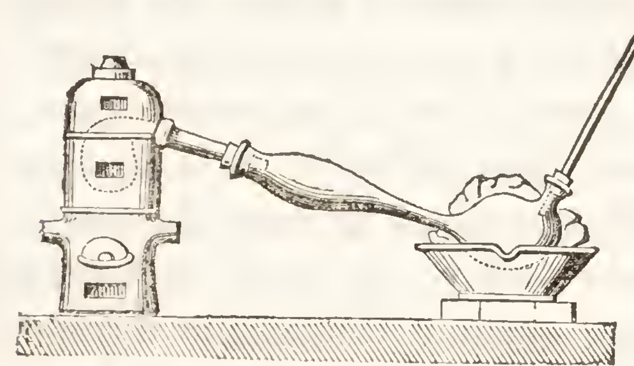
mel n'est autre chose qu'une partie de vinaigre et deux parties de miel ; on en donne depuis ʒ ij à ℥ j et plus dans une boisson aqueuse appropriée à l'état du malade.

Préparation. — On se procure cet acide de plusieurs manières :

1° En décomposant dans une cornue tubulée ou non 100 parties d'acétate de soude desséché et 64,39 parties d'acide sulfurique concentré, puis chauffant peu à peu le mélange, il se forme du sulfate de soude qui reste dans la cornue, et l'acide acétique distille et vient se condenser dans le récipient.



2° En décomposant l'acétate de cuivre cristallisé par la chaleur seule, dans une cornue de grès disposée convenablement dans un fourneau à réverbère et communiquant, au moyen d'une allonge, avec un récipient tubulé convenablement refroidi avec des linges mouillés. La cornue ne doit en contenir que la moitié de sa capacité ; on la chauffe doucement; sans cela la décomposition serait trop vive et on perdrait une quantité très-notable d'acide acétique. Pendant l'opération, une certaine quantité d'acétate de cuivre, en décrépitant, se trouve lancé dans le col de la cornue et même dans l'allonge, puis de là ne tarde pas à être entraîné par les gaz jusque dans le récipient, dont il colore le liquide en vert plus ou moins foncé, selon les quantités qui se trouvent entraînées. L'expérience terminée, ce que l'on reconnaît à ce qu'il ne se dégage plus rien, on distille le liquide à plusieurs reprises dans un appareil distillatoire ordinaire dont la cornue est en verre ; et, en agissant ainsi, on débarrasse l'acide acétique de l'acétate de cuivre qu'il contenait ; mais il retient une certaine quantité d'eau, plusieurs atomes, et un peu d'acétone, qui lui donne une odeur particulière.



Théorie. — L'acide acétique, lors de la décomposition du verdet, se partage en deux parties ; l'une se décompose en réagissant sur le binoxide de cuivre, et il en résulte de l'acide carbonique, de l'eau, du gaz carbure d'hydrogène, une petite quantité d'acétone ; du cuivre métallique très-divisé reste dans la cornue, mélangé à une petite

quantité de carbone, et très-peu d'acétate de protoxide ; l'autre partie vient se condenser dans le récipient avec l'eau formée et un peu d'acétone.

3° En prenant le produit liquide résultant de la distillation du bois, faite en vases clos, traitant ce liquide, après en avoir séparé le plus de matière goudronneuse possible, par la craie, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence, et en enlevant soigneusement l'écume brunâtre qui se forme ; puis on ajoute à la liqueur du sulfate de soude ; alors il se forme du sulfate de chaux dont la majeure partie se précipite en entraînant une certaine quantité de matière goudronneuse, et de l'acétate de soude, qui reste dans la liqueur ; le sulfate calcaire étant bien déposé, on décante et on évapore le liquide jusqu'à pellicule ; puis on le laisse cristalliser par le refroidissement, et on répète plusieurs fois de suite ces dissolutions et cristallisations, afin de séparer ainsi le plus possible de matière goudronneuse. L'acétate de soude qui en provient est desséché, puis calciné à une température voisine du rouge dans un creuset, afin que tout le reste de la matière goudronneuse soit décomposé ; la masse étant refroidie on la dissout dans l'eau, et après filtration on fait cristalliser l'acétate de soude comme précédemment ; puis on introduit ce sel dans de vastes alambics et on le décompose par une quantité convenable d'acide sulfurique plus ou moins étendu d'eau, et l'acide qui en résultera sera plus ou moins concentré. Dans le commerce, après avoir traité l'acétate de soude par une quantité convenable d'acide sulfurique étendu d'eau, on abandonne le tout au repos, puis le liquide est séparé, par décantation, du sulfate de soude qui s'est déposé. Ce liquide est l'acide pyroligneux du commerce ; il retient un peu de sulfate de soude, facile à séparer par distillation, mais non de l'acide sulfurique libre, qui ne peut s'y rencontrer que par sophistication.

ACÉTATES.

Tous les acétates sont décomposés par le calorique, excepté celui d'ammoniaque, qui, en se volatilisant, échappe à la décomposition ; et leur décomposition est analogue à celle des tartrates ; ainsi le résidu contenu dans la cornue variera selon la section à laquelle appartiendra leur base ; il en sera de même de la quantité et du nombre des produits résultant de la décomposition. Ainsi l'acétate de baryte décomposé par la chaleur donnera dans la cornue du carbonate de ba-

ryte, et de l'acétone presque pure passera dans la cornue. Si on opère sur de l'acétate d'alumine, on aura dans la cornue de l'alumine, il se dégagera de l'acide carbonique, des traces d'acétone et une bonne quantité d'acide acétique; si c'est celui de protoxide de plomb, la cornue contiendra le métal très-divisé, mêlé à un peu de carbone, et il se sera dégagé de l'eau, du carbure hydrique, de l'acétone, de l'acide carbonique et une bonne quantité d'acide acétique non décomposé. Ils sont en général solubles dans l'eau, à fort peu d'exceptions près. On les reconnaîtra très-facilement en les traitant, après pulvérisation, dans un tube à expérience, par l'acide sulfurique, et chauffant à la lampe à esprit-de vin; alors on ne tardera pas à sentir l'odeur qui caractérise l'acide acétique. Les dissolutions de ces sels se décomposent spontanément plus ou moins promptement; les produits qui en résultent ne sont pas bien connus; il se forme une moisissure verdâtre et des carbonates.

Les acétates de protoxide d'argent et de protoxide de mercure étant très-peu solubles dans l'eau, peuvent servir à caractériser l'acide acétique; celui de mercure a un aspect comme gras: il est nacré et ne se forme que dans les solutions concentrées; il est anhydre; il ressemble à celui d'argent.

Dans les acétates neutres, l'oxygène de l'oxide est à celui d'acide : : 1 : 6,4112.

On les prépare par le premier, le deuxième ou le quatrième procédés.

ACÉTATE NEUTRE DE POTASSE.

$\overline{A}$, KO.

Ce sel, qui se trouve dans la sève de la plupart des végétaux, porte aussi le nom de terre foliée de tartre.

P. org. — Inodore, incolore, d'une saveur piquante, particulière.

P. ph. — Solide, blanc, en masses poreuses et légères quand il a été desséché, le plus souvent étant sous forme de petits feuillets brillans, pouvant cristalliser en prismes réguliers. Il est déliquescent. Sa pesanteur spécifique est de 2,10.

P. ch. — Il est très-soluble dans l'eau et dans l'alcool, jouit de tous les caractères que nous avons assignés aux acétates et de ceux des préparations potassiques. Soumis à la distillation, dans un appareil distillatoire ordinaire, avec le double de son poids d'acide

arsénieux, il y a décomposition mutuelle, dégagement d'acide carbonique, de carbure hydrique, d'arséniure d'hydrogène, d'un peu d'arsenic métallique, d'un liquide jaunâtre, oléagineux, fumant excessivement à l'air, et qui a été appelé liqueur fumante de Cadet : quoi qu'il en soit, ce corps est très-vénéneux et contient une préparation arsénicale; son odeur est très-désagréable et très-persistante; il s'enflamme spontanément à l'air, et la flamme qu'il produit alors est très-blanche : c'est l'alkarsine de Bunsen, qui lui a assigné pour formule $C^8\ H^{12}\ As^2$, qui représente 2 volumes de vapeur de cette substance; la densité de sa vapeur est de 7,184. C'est le seul liquide spontanément inflammable. Cette substance, abandonnée à elle-même dans des vases mal fermés, se transforme peu à peu, sous l'influence de l'air, en très-beaux cristaux blancs; alors elle a perdu son odeur et la propriété de s'enflammer à l'air. Ce corps sera peut-être plus tard utilisé en médecine. Il y a un autre produit liquide, moins dense, moins coloré et moins odorant, qui contient un peu du précédent, plus de l'eau et une quantité très-notable d'acide acétique; il reste dans la cornue du carbonate de potasse.

L'acétate de potasse est formé de 51,1 d'acide acétique et de 49 de potasse.

Emploi thérapeutique et doses d'administration.

Employé à petites doses, ce corps est un bon diurétique, et on le donne comme tel dans les hydropisies, la jaunisse, etc. A plus hautes doses, c'est un purgatif très-doux; c'est aussi un bon fondant dans les engorgemens du bas-ventre. Comme diurétique, on en donne depuis ℈ j à ʒ j en dissolution, plusieurs fois dans la journée; comme purgatif, depuis ʒ iv à ℥ j et même plus.

Préparation. — On se le procure par le deuxième procédé en saturant de l'acide acétique par du carbonate de potasse. On l'obtient aussi en substituant le vinaigre à l'acide acétique, évaporant à siccité, et calcinant dans un creuset, avec un peu de poudre de charbon, la masse colorée qui en provient; puis dissolvant la masse refroidie dans l'eau, filtrant et évaporant, et on a alors un sel bien incolore. S'il était un peu trop alcalin, un peu ayant été décomposé par la chaleur en même temps que la matière colorante, on y ajouterait, avant de le faire cristalliser, un peu d'acide acétique pur.

ACÉTATE NEUTRE D'AMMONIAQUE.

$\overline{A}, N^2 H^6$.

Ce sel, qui porte aussi le nom d'*esprit de Mindérérus*, ne se trouve que dans l'urine pourrie et le bouillon gâté; puis il est liquide, incolore, inodore, d'une saveur âcre et très-piquante ; il est soluble dans l'eau et dans l'alcool. Sa solution étendue, abandonnée à elle-même, se transforme en carbonate d'ammoniaque. Si on le soumet à la distillation dans une cornue, il se décompose en ammoniaque et en eau qui se dégage, et il reste dans la cornue de l'acétate acide d'ammoniaque, qui se sublime en longs prismes aplatis. Ce sel possède les caractères des acétates et ceux des préparations ammoniacales. Il est composé d'acide acétique 65,77, et d'ammoniaque 34,23.

Emploi thérapeutique, doses et mode d'administration.—Il exerce sur l'économie une action stimulante très-marquée, qui paraît se porter plus spécialement sur la peau et le système urinaire. On en conseille l'usage dans certains cas de goutte, de rhumatisme chronique; dans quelques affections cutanées anciennes ; lorsque l'éruption n'est pas franche ou qu'elle s'est trouvée supprimée, dans la variole, la scarlatine, etc. On l'a administré avec succès dans des cas d'ivresse, et pour combattre les coliques violentes qui, chez certaines femmes, accompagnent constamment la menstruation ; il a aussi réussi dans des cas de menstruation difficile et de nymphomanie. Des médecins le regardent comme sédatif de l'appareil générateur. On dit avoir retiré de l'avantage de son emploi dans les fièvres typhoïdes des camps, des hôpitaux, etc. Comme excitant et diurétique, on le donne depuis ʒ j à ℥ ij et iij par jour dans un véhicule approprié ; comme emménagogue et antiébriétique, on l'administre depuis gutt. 30 à 40 dans un verre d'eau sucrée.

Préparation. — On se le procure par le deuxième procédé, en traitant jusqu'à saturation l'acide acétique par le carbonate d'ammoniaque en petits fragmens. Il doit être bien neutre pour l'emploi médical.

ACÉTATE BIBASIQUE DE BINOXIDE DE CUIVRE.

$\overline{A}, 2\,CuO + 8\,H^2O$.

Ce sel est le vert-de-gris artificiel; il nous vient des environs de de Montpellier, où on le prépare.

Il est inodore, ayant la saveur styptique très-désagréable des préparations cuivreuses ; vert bleuâtre. Il est en masses ou pulvérulent. Dans les masses, on aperçoit quelquefois des petits cristaux blancs : c'est lui qui est cristallisé. Il est inaltérable à l'air, insoluble dans l'alcool ; l'eau le décompose, et le transforme, selon Berzélius, en acétate neutre et en acétate sesquibasique, qui se dissolvent, et en acétate tribasique qui se précipite ; ce dernier étant lavé à grande eau, finit par se décomposer lui-même, et se transforme en acétate surbasique, qui est noir. Ce sel possède les caractères des préparations cuivreuses et ceux des acétates. Berzélius le regarde plutôt comme de l'acétate neutre et de l'hydrate de binoxide de cuivre. Il est formé de 43,34 parties de binoxide de cuivre, 27,45 d'acide acétique, et 29,21 d'eau.

Emploi thérapeutique. — On l'emploie à l'extérieur pour réprimer les chairs fongueuses, pour détruire les excroissances syphilitiques, pour cautériser certains ulcères atoniques et carcinomateux. Pris à l'intérieur, il a une action semblable à celle du sulfate de cuivre ; seulement elle est un peu moins violente. Étant dangereux, il est rarement employé. On l'a prescrit comme émétique depuis i à ij grains, et comme stimulant depuis 1/4 à 1/2 gr. en pilules. Il entre dans la composition de l'onguent égyptiac, etc.

Préparation. — Après avoir chauffé jusqu'à + 50° ou + 60° des lames de cuivre préalablement trempées dans une dissolution d'acétate de cuivre, on les place, par couche, avec du marc de raisin ayant éprouvé la fermentation acide, dans des pots de grès disposés à cet effet au fond des caves. Au bout de trois semaines, elles sont couvertes de ce sel ; on les en retire, et après les avoir laissées exposées à l'air pendant deux jours, on les plonge dans l'eau à plusieurs reprises, mais à huit jours environ d'intervalle. Alors la couche se gonfle et peut être facilement enlevée en râclant avec un couteau ; on enlève en même temps des petits morceaux de cuivre métallique, et des rafes de raisin, qui se trouvent mélangées avec le sel. Ainsi nettoyées, les lames de cuivre servent à en faire une nouvelle quantité, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'elles soient complétement usées.

Théorie. — Le marc contient une certaine quantité de vin qui, à l'air, fournit de l'acide acétique, lequel nécessite, par sa présence, l'oxidation du cuivre, par l'absorption de l'oxygène de l'air, et ce sel prend naissance.

ACÉTATE NEUTRE DE BINOXIDE DE CUIVRE.

$\overline{A}$, $CuO + H^2O$.

Ce sel, qui est constamment le produit de l'art, porte aussi les noms de *verdet cristallisé* ou de *cristaux de Vénus*.

Il est bleu verdâtre; sa saveur est styptique et un peu sucrée; inodore, ou à peine odorant. Il cristallise en prismes rhomboïdaux efflorescens à l'air, et devenant bleus. Chauffé à une douce chaleur, il perd son eau et devient blanc. Alors il est anhydre. Il jouit de tous les caractères des préparations cuivreuses et de ceux des acétates; il est soluble dans l'eau et très-peu dans l'alcool; il est formé de 49,20 d'acide acétique, de 39,20 de binoxide de cuivre, et de 11,60 d'eau. Fait bouillir avec de l'eau, il perd une certaine quantité de son acide.

Action de ce corps et du précédent sur l'économie animale. — D'après les belles expériences du professeur Orfila, il donne la mort, dans les premières vingt-quatre heures, aux animaux, à la dose de 12 ou 15 grains. La dose étant plus forte, la mort survient dans les premières heures qui suivent l'ingestion du poison. Les premiers symptômes sont des vomissemens réitérés, accompagnés de vives douleurs; il leur succède des mouvemens convulsifs, puis un état d'abattement; les efforts de vomissement reviennent, et souvent persistent jusqu'à la mort : les matières vomies sont presque toujours colorées en vert. Des cris plaintifs, l'accélération et l'irrégularité des battemens du cœur, une gêne extrême de la respiration, de l'écume à la bouche, des évacuations alvines, accompagnent les symptômes que nous avons énumérés plus haut. Un affaissement considérable précède la mort; mais il n'est pas rare qu'une raideur générale et des secousses tétaniques l'accompagnent. A l'autopsie cadavérique, la muqueuse de la partie supérieure du canal digestif est d'un rouge intense, épaissie et comme rugueuse. Quelques érosions s'y rencontrent, et le péritoine participe souvent à cette inflammation. Ce sel, mis à doses considérables en contact avec le tissu cellulaire de la cuisse d'un chien, y produit une inflammation très-vive, mais à laquelle l'animal ne suc-

combe pas. Il n'y a donc pas eu absorption : ces sels ne sont donc pas absorbés.

Résultat des observations faites chez l'homme. — La plupart du temps, l'empoisonnement est le résultat de la négligence ; en effet, tantôt il est produit par du poisson, de la viande laissée refroidie dans des vases en cuivre non étamés ou mal étamés. Dans ce cas, ce n'est que dix à douze heures après le repas que les symptômes apparaissent, et d'ordinaire dans la nuit. Le malade se réveille avec un violent mal de tête, une faiblesse extrême dans les membres, des crampes douloureuses, puis des coliques très-vives, des nausées, des vomissemens d'abord des alimens ingérés, et ensuite de matières bilieuses. Les coliques deviennent plus intenses, et il se manifeste en même temps un tremblement dans les membres et des sueurs abondantes. Le pouls est petit et fréquent ; les évacuations alvines qui surviennent soulagent d'ordinaire les malades, mais la cardialgie et les coliques persistent. Les malades peuvent succomber, mais cela est assez rare.

Lorsque la matière toxique est prise en substance soit solide, ou dissoute dans l'eau, les premiers symptômes se développent dans les dix minutes qui suivent l'injestion du poison. On observe des coliques atroces, des vomissemens de matières verdâtres, des évacuations alvines abondantes ; puis la figure devient triste, abattue ; les yeux se cernent profondément ; un crachotement continuel, avec des rapports ayant la saveur désagréable du poisson, apparaissent. Les vomissemens se renouvellent et sont toujours précédés par les coliques ; le ventre est doulonreux à la pression ; la respiration est très-difficile et pénible, et il existe en même temps des sueurs copieuses, et une anxiété précordiale très-gênante pour le malade. Quelquefois des mouvemens convulsifs violens ont lieu, puis de l'abattement et même des syncopes les suivent. La mort peut être très-prompte et accompagnée des plus vives douleurs dans l'abdomen : c'est le cas où une perforation des intestins a lieu, les matières s'étant épanchées dans le péritoine ; quelquefois elle n'a lieu que dans les deux ou trois premiers jours, et à la suite de la gastro-entérite développée, et des douleurs vives qui résultent de l'action du poison. Lors de la nécropsie, on trouve les altérations pathologiques dont nous avons parlé en nous occupant de l'action de ces corps sur les animaux. Ou bien, on rencontre la membrane de l'intestin grêle érodée en divers en-

droits, le pylore et le duodénum atteints de gangrène, et le rectum perforé aussi en plusieurs endroits.

Antidotes et traitement. — Si l'on a à traiter des malades qui ont fait usage d'alimens préparés dans des vases de cuivre non étamés, comme il y a déjà long-temps que l'ingestion a eu lieu, on s'attachera à provoquer les vomissemens en administrant une grande quantité d'eau tiède, et on déterminera les évacuations alvines au moyen de purgatifs huileux et de lavemens évacuans. On administrera ensuite l'eau sucrée ou l'eau albumineuse, à laquelle on ajoutera, par litre, de 15 à 20 grains de cyanoferrure de cyanure de potassium; puis, au moyen des antiphlogistiques, on combattra l'irritation gastro-intestinale produite. Dans le cas, au contraire, où on aurait pris la préparation cuivreuse dans le but de s'empoisonner, il faudrait se hâter de provoquer les vomissemens, ou les faciliter s'ils ont déjà lieu, et en même temps avoir recours au contrepoison que nous avons indiqué, savoir, l'eau sucrée ou l'eau albumineuse contenant, par litre, de 15 à 20 grains de cyanoferrure de cyanure de potassium. Dans ce cas, les purgatifs ne sont pas indispensables.

Recherches toxicologiques.

Ce corps mêlé au vin donne à ce liquide une teinte violacée, qui au bout de vingt-quatre heures ressemble presqu'à de l'encre; et quelquefois il se forme même un précipité noirâtre. Après avoir séparé la liqueur du dépôt, on la décolore par le charbon animal, alors elle a une teinte verte à moins toutefois qu'elle ne soit étendue d'une trop grande quantité d'eau; dans ce cas on agirait sur une partie du liquide au moyen d'une lame de fer, et sur une autre avec du cyanoferrure de cyanure de potassium. Quant au précipité, il faut le dissoudre dans l'acide nitrique, étendue d'eau, décolorer le liquide par le charbon animal, et opérer avec les réactifs du cuivre comme nous venons de le dire. Quelques gouttes de dissolution concentrée d'acétate neutre de binoxide de cuivre suffisent pour colorer le lait en bleu et le coaguler. Si on avait à en constater la présence dans ce liquide, on le ferait traverser par un courant de chlore jusqu'à coagulation complète de toute la matière animale; après filtration on porterait la liqueur à l'ébullition pour chasser l'excès de chlore, puis on emploierait les réactifs de préparation cuivreuse. Le bouillon qui en contient prend une teinte verte, on en fait l'analyse comme nous venons de l'indiquer pour le lait.

On reconnaît quelquefois le poison seulement à la saveur du mélange ; il est même arrivé plusieurs fois que cette saveur a empêché de manger des alimens qui en contenaient ; pour reconnaître la présence de cette substance dans la matière des vomissemens, on sépare les matières liquides des substances solides : on fait passer à travers les liqueurs un courant de gaz chlore, puis on filtre, on évapore, et on essaie par l'acide sulfhydrique et par le cyanoferrure de cyanure de potassium. Après avoir dissous les matières solides dans l'acide chlorhydrique, on fait passer un courant de chlore dans la masse étendue d'eau, on filtre, on évapore à siccité, on reprend le résidu par l'eau, on filtre de nouveau et on essaie la liqueur par les réactifs des préparations cuivreuses ; si l'on avait à faire l'analyse des matières contenues dans l'estomac il faudrait examiner scrupuleusement s'il n'existe pas à la surface de la muqueuse stomacale ou dans ses replis une couche bleuâtre d'acétate de binoxide de cuivre bibasique ; s'il s'y en trouve, une il faut la séparer avec soin, bien la laver, la dissoudre dans l'acide chlorhydrique, et essayer la liqueur par le cyanoferrure de cyanure de potassium ; l'acide sulfhydrique, etc. ; si on n'a rien trouvé dans l'estomac on le fera bouillir pendant une heure dans l'eau distillée, on évaporera à siccité la liqueur filtrée, le résidu repris par l'eau aiguisée d'acide sulfurique sera jeté sur un filtre, et la liqueur sera essayée par les réactifs ; mais si ces divers essais ont été infructueux, on desséchera le mieux possible l'estomac ainsi que les matières contenues sur le filtre, ainsi que le produit de l'évaporation des liquides qui n'auraient pas été essayés par les réactifs, ou bien qui n'auraient rien fourni par eux, et le tout sera incinéré ; pour bien faire cette incinération il ne faudra mettre dans le creuset, à une température un peu au dessous du rouge, les matières que par petits morceaux et peu à la fois, et on ne devra en ajouter une nouvelle quantité que lorsque la première sera entièrement charbonnée ; on aura soin de comprimer les matières charbonnées et boursoufflées afin qu'elles aient à occuper le moins de place possible au fond du creuset ; puis les matières une fois charbonnées seront incinérées au rouge. Les cendres qui en proviendront auront une teinte bleue, si la préparation cuivreuse s'y trouve en certaine quantité, ce qui n'aura pas lieu dans le cas contraire. On lavera ces cendres avec de l'eau distillée afin d'enlever les matières solubles qu'elles

contiennent ; puis, après décantation des eaux de lavage, on les traitera par l'acide nitrique pur ajouté goutte à goutte et en excès ; on chauffera et il se dégagera de l'acide hyponitrique ainsi que l'acide nitrique en excès ; on dissoudra dans l'eau le résidu de l'opération, et on fera passer dans la liqueur, contenue dans une éprouvette à pied, un courant de gaz sulfhydrique ; et le précipité de sulfure ainsi obtenu, après avoir été bien lavé avec de l'eau d hydrogène sulfuré afin qu'il ne se sulfatise pas à l'air, sera calciné au rouge dans un creuset de porcelaine, ainsi que le filtre qui le contient ; puis les cendres qui en proviendront seront traitées par l'acide nitrique dans une petite capsule de porcelaine, ensuite on évaporera le liquide pour chasser l'excès d'acide nitrique, on reprendra le résidu par l'eau, et la liqueur qui en résultera sera essayée par les réactifs des préparations cuivreuses ; cette liqueur est d'ordinaire bleue, lorsque les matières contenaient une préparation cuivreuse.

Quand on a affaire à des liquides colorés le professeur Orfila conseille de les traiter directement par un courant de gaz sulfhydrique ; de jeter sur un filtre le précipité formé, et après l'avoir bien lavé, comme nous l'avons dit plus haut, de le faire sécher ; puis après l'avoir pulvérisé, de le traiter par deux fois son poids d'acide nitrique pur et concentré; on évaporera, à l'aide de la chaleur, la liqueur à siccité afin de chasser l'excès d'acide nitrique, et le résidu sera dissous dans l'eau, et cette dissolution de sulfate de binoxide de cuivre sera essayée par les réactifs.

Le verdet cristallisé ou acétate neutre de binoxide de cuivre n'est pas employé en médecine ; en chimie il sert à préparer le vinaigre radical, et dans les arts pour préparer une liqueur verte, qui est employée au lavis des plans. Nous nous en sommes occupés parce qu'il donne assez fréquemment lieu à l'empoisonnement.

Préparation. — On se le procure en faisant dissoudre à chaud, dans du vinaigre ; l'acétate bibasique ; évaporant la liqueur et la versant chaude dans des vases où l'on plonge ordinairement des bâtons verticaux, fendus en quatre depuis presque leur base jusqu'à leur sommet ; ils favorisent par leur présence la cristallisation, et c'est sur eux que les cristaux se déposent.

ACÉTATE NEUTRE DE PROTOXIDE DE PLOMB.

$\overline{A}. Pb O + 3 (H^2 O.)$

Ce sel aussi nommé, sel de saturne, sucre de saturne, sucre de plomb, est toujours le produit de l'art.

P. org. — Incolore, ayant une légère odeur d'acide acétique, une saveur bien sucrée, puis styptique.

P. Phy. — Il est solide, cristallisé en longs prismes à 4 pans, terminés par des sommets dièdres, quelquefois ils sont assez volumineux; ils contiennent sur 100 parties, 14,30 d'eau de cristallisation; légèrement efflorescens à l'air, et finissent au bout d'un temps assez long à se transformer en acétate sesquibasique.[1] Sa pesanteur spécifique est de 2,35; soumis à l'action du calorique, il fond à + 57°,5; il perd son eau et se solidifie vers + 100°; puis à + 280° il éprouve la fusion ignée, puis il bout, une petite quantité se trouvant décomposée.



P. ch. — Comme nous venons de le dire, une petite quantité se décompose lorsqu'on le chauffe à + 280° en acétone, acide carbonique, un peu d'acide acétique et après avoir pris une couleur brunâtre il se solidifie; alors il a été ramené à l'état d'acétate de plomb tribasique, qui, si la température était portée plus loin se décomposerait lui-même en acétone et acide carbonique en grande quantité; il est très-soluble dans l'eau, qui, à + 100 peut en dissoudre plusieurs fois son poids, et cette dissolution bout cependant encore à 100; l'alcool le dissout assez bien; sa dissolution aqueuse jouit de la propriété de pouvoir encore dissoudre une quantité de protoxide de plomb assez considérable et se transforme ainsi en acétate triplombique. Lorsqu'on le met dans l'eau ordinaire, il ne se dissout pas entièrement, parce qu'il s'est formé du sulfate et du carbonate de plomb[2], provenant de la réaction de ce sel sur les sels étrangers contenus dans ce liquide; il possède toutes les propriétés des sels de plomb et tous les caractères des acétates; il est formé de 26,99 d'acide acétique; 58,71 de protoxide de plomb et de 4,30 d'eau. Ce sel est décomposé avec la plus grande facilité, par un grand nombre de substances organique, tant végétales qu'animales.

Emploi thérapeutique, doses et mode d'administration. — Ce sel, pris à hautes doses, agit comme les poisons irritans; à petites doses,

il produit quelquefois la colique de plomb ; c'est sans doute lui qui produit cette affection chez les ouvriers qui préparent le carbonate de plomb, car ils en ont très-fréquemment pour ne pas dire presque continnellement les mains imprégnées et sans doute qu'alors il y en a d'absorbé ; s'il ne produit pas cette affection , nous croyons que dans ce cas il joue un grand rôle dans sa production ; à très-petites doses il n'occasione d'ordinaire aucun accident, mais jouit d'une action astringente très-prononcée ; à l'intérieur on l'emploie avec succès dans les diarrhées colliquatives entretenues par des ulcérations superficielles de la muqueuse des intestins, les catarrhes chroniques, et surtout les sueurs colliquatives des phthisiques. Selon M. Gardner, donné à hautes doses il fait disparaître les névralgies en fort peu de temps ; à l'extérieur il est d'un emploi journalier comme astringent et répercussif, dans les contusions, les ophthalmies chroniques, les brûlures, les inflammations superficielles de la peau, etc.

On le donne à l'intérieur depuis 1/2 grain à ij et plus en pilules ou dissous dans l'eau distillée ; à l'extérieur il s'administre en lotions, en injections, en collyres, etc., depuis ʒij à ℥ij par ℔j de liquide ; c'est un très-bon médicament.

Usages. — On s'en sert dans les arts pour préparer l'acétate d'alumine, employé dans la teinture comme mordant, le chromate de protoxide de plomb ; en chimie il est employé très-fréquemment dans la préparation d'un bon nombre de substances organiques sur lesquelles il n'a pas d'action chimique, tandis qu'il précipite à l'état de combinaison une ou plusieurs des substances mélangées avec celle à obtenir. D'après M. Brachet, l'acétate neutre de plomb, uni à partie égales avec de l'opium, c'est-à-dire depuis 1 à 3 grains donne des pilules qui, prises deux fois par jour, réussissent très-bien dans la salivation mercurielle. Si on avait recours à la dissolution non seulement elle noircirait les dents, mais encore il y aurait décomposition mutuelle.

Préparation. — On l'obtient très-facilement en faisant bouillir dans des chaudières en plomb ou en cuivre étamé, de l'oxide de protoxide de plomb provenant de la calcination du plomb à l'air, avec un excès de vinaigre distillé, ou d'acide pyroligneux purifié ; la dissolution une fois opérée, on concentre convenablement la liqueur, puis on la verse dans des vases où, en refroidissant lentement, elle laissera déposer une quantité de cristaux en rapport avec son degré de concen-

tration. Les eaux-mères séparées des cristaux en fournissent une nouvelle quantité en les évaporant de nouveau.

ACETATE TRIBASIQUE DE PROTOXIDE DE PLOMB.

$\overline{A}$, 3 (Pb O).

Ce sel est toujours le produit de l'art ; il porte les noms de sous-acétate de plomb, d'extrait de Saturne, d'eau de Goulard, d'eau végéto-minérale.

On peut l'obtenir solide, et alors il est cristallisé en petites lames ou feuillets blancs et opaques ; il cristallise assez difficilement. Sa dissolution verdit le sirop de violette et rougit le curcuma : il doit ses propriétés alcalines à la grande quantité d'oxide de plomb qui entre dans sa composition. Sa saveur est un peu moins sucrée que celle du précédent. Si on soumet sa dissolution à un courant de gaz acide carbonique, il se précipite aussitôt du carbonate de protoxide de plomb, et le sel est ramené à l'état d'acétate neutre. Il précipite en blanc la dissolution de gomme et un grand nombre de substances organiques. Ce sel contient pour la même quantité d'acide trois fois autant d'oxide que l'acétate neutre ; il n'est pas hydraté. Il jouit de tous les caractères des acétates, et se comporte avec les réactifs comme tous les sels de protoxide de plomb. L'eau ordinaire précipite abondamment sa dissolution ; le précipité est formé de carbonate, de sulfate et d'oxichlorure de plomb. L'eau distillée qui a été exposée pendant un certain temps à l'air la précipite par l'acide carbonique qu'elle a enlevé à l'air ; si elle n'a pas été aérée, il n'y a pas de précipité.

M. Payen a obtenu en traitant par un excès d'ammoniaque la dissolution d'acétate de plomb tribasique, de l'hydrate de protoxide de plomb cristallisé en beaux octaèdres transparens et dont la composition correspond à celle du sel qui l'a produit ; il se dépose lentement de la liqueur abandonnée à elle-même, sans le contact de l'air ; il a pour formule H^2 O, 3 Pb O ; ne serait-ce pas là une espèce de sel dans lequel l'eau jouerait le rôle d'un acide.

Si on traite la dissolution de ce sel par de l'ammoniaque faible, de manière à ne pas décomposer entièrement ce sel, on obtient un précipité blanc un peu soluble dans l'eau bouillante et donnant par le refroidissement des cristaux incolores, satinés et penniformes. Ce corps est, selon M. Berzélius, de l'acétate de plomb sébasique.

M. Payen a obtenu en 1837 un nouvel acétate de protoxide de plomb qui cristallise en lames héxagonales, se groupant et formant par leur réunion comme des mamelons rayonnant ; ce sel est bien soluble dans l'eau et dans l'alcool, sa solubilité dans ce dernier liquide est plus grande que celle de chacun de ses élémens pris isolément. A $+ 18^{o}$ l'eau peut en dissoudre environ 4 fois plus que du neutre et dix fois plus que du tribasique ; il est alcalin et ne précipite pas par son volume d'alcool anhydre. Soumis à l'action du calorique il éprouve la fusion ignée. Il a pour formule $\overline{A}, 3\,(Pb\,O) + 3\,(Pb\,O, \overline{A})$ ou peut-être plutôt $4\,\overline{A}, 6\,(Pb\,O)$. On le prépare en rapprochant vivement un poids d'acétate triplombique représenté par son poids atomique et y mettant, mais peu à peu et successivement trois atomes, c'est-à-dire le poids qui leur correspond, d'acétate neutre de plomb cristallisé. A chaque addition de ce sel, on voit les agglomérations floconneuses d'acétate tribasique, qui rendaient le liquide trouble, disparaître jusqu'au moment où, par suite de l'évaporation, une nouvelle précipitation de l'excès de ce sel apparaît pour disparaître bientôt encore. Le volume du liquide réduit au 1/3 on l'abandonne en vases clos, au fond desquels on le trouve cristallisé au bout de deux ou trois jours, pour séparer les cristaux des eaux mères qui sont syrupeuses ; on les soumet à la presse entre des feuilles de papier Joseph, puis on achève leur dessiccation dans le vide.

Emploi thérapeutique, mode d'administration et doses.

Ce corps ne s'emploie qu'en dissolution, que l'on étend plus ou moins d'eau ordinaire ; alors elle précipite plus ou moins abondamment en blanc, et prend le nom d'eau blanche, que l'on administre journellement à l'extérieur dans les contusions, les entorses, les fractures ; on a soin d'arroser plus ou moins les compresses et autres pièces d'appareil avec cette dissolution, selon les indications que l'on veut remplir ; dans ce cas il agit comme répercusif. Il sert aussi dans les brûlures légères. Il est encore en usage comme astringent et résolutif. Les inflammations érysipélateuses dépendantes des causes externes cèdent quelquefois à son emploi. Il s'emploie en dissolution dans l'eau ou un liquide approprié, mais sans action chimique sur lui, depuis ʒ j à ʒ vj par ℔ j d'eau et plus, selon les circonstances. Incorporé à du cérat, il constitue le cérat de Goulardou saturné, qui en contient depuis 1/4 à 1/2 grains par ℥ j. Cette préparation pharma-

ceutique réussit très-bien chez les personnes qui, pendant l'été suent beaucoup aux pieds, dont la peau devenait alors très-douloureuse, et rend la marche très-pénible ; on en fait alors des frictions matin et soir sous la plante des pieds.

Préparation. — On se le procure en faisant bouillir ensemble pendant quinze à vingt minutes 20 parties d'eau , 3 parties d'acétate neutre, et 2 parties de litharge réduite en poudre fine. Après filtration , on concentre convenablement la liqueur par évaporation.

Recherches toxicologiques des acétates de plomb.

Ces sels mélangés avec des liquides ou des matières solides d'origine organique , sont décomposés, et si le liquide est coloré, il se forme aussitôt un précipité qui entraîne avec lui la majeure partie de la matière colorante. Selon les quantités relatives d'acétate de plomb et de liquide organique, ou tout sera décomposé et précipité, ou bien une partie seulement sera précipitée, l'autre se trouvant encore dans le liquide. L'albumine , le bouillon, le lait, la bile, le décomposent instantanément; la gélatine seule ne trouble pas la dissolution d'acétate neutre de protoxide de plomb. D'après cela, nous voyons que dans un cas d'empoisonnement on devra plutôt rechercher le poison dans les dépôts ou dans les tissus du canal digestif, que dans les liquides surnageant les précipités ou existant dans le conduit alimentaire ; cependant ces liquides ne devront pas être rejetés , car il faudra agir sur eux afin de savoir s'ils ne contiennent pas encore une certaine quantité de matière toxique ayant échappé à la décomposition.

Si ce sel fait partie d'un liquide coloré, on soumettra cette liqueur à un courant de gaz acide sulfhydrique , et le précipité de sulfure de plomb sera fait bouillir, après avoir été convenablement lavé , avec de l'acide chlorhydrique, qui le transformera en chlorure de plomb soluble dans 30 parties d'eau froide et dans une moindre quantité de ce liquide bouillant; cette liqueur sera essayée par les réactifs. Le dépôt que l'on a séparé d'un liquide quelconque soupçonné contenir une préparation saturnine, sera calciné dans un creuset avec du charbon , et le résidu de la calcination traité par de l'acide nitrique pur ; alors il en résultera du nitrate de protoxide de plomb, facile à reconnaître au moyen des réactifs, et dont une lame de zinc séparera le plomb métallique; on agira ainsi dans tous les cas sem-

blables ; si les liquides n'ont rien fourni à l'essai, on les évaporera à siccité, et le résidu de l'évaporation sera calciné dans un creuset avec le précipité ou les autres matières solides, jusqu'à incinération. Le résultat de l'incinération offre quelquefois une couleur rouge ou jaune, coloration due à de l'oxide de plomb formé ; et on traitera le résidu par l'acide nitrique, comme nous l'avons déjà indiqué. Il faudra encore agir de même si on veut reconnaître ce poison dans l'estomac ou les intestins ; après avoir bien desséché les matières contenues, ainsi que les parois stomacales elles-mêmes, on les coupera par petits morceaux, puis on les calcinera et on les traitera comme nous l'avons dit.

On analysera de la même manière le tabac soupçonné de contenir une préparation plombique.

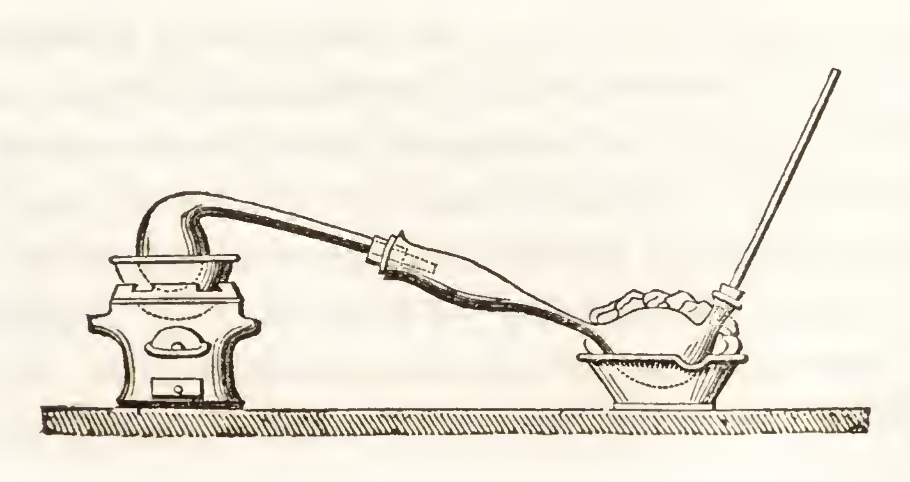
ACIDE LACTIQUE.

$C^{12} H^{12} O^{6}$, $\overline{L}$.

Cet acide existe dans le lait, l'urine et la plupart des liquides animaux et dans la chair musculaire, soit libre ou combiné ; il se forme aussi dans le suc de betterave fermenté, dans l'eau de riz, etc., aussi fermentée.

P. org. — Il est incolore, inodore, et possède une saveur acide très-forte et mordante.

P. ph. — C'est un liquide sirupeux dont la densité à la température de + 20°,5 est de 1,215. Soumis à l'action du calorique dans des vaisseaux clos, il fournit, outre les produits ordinaires, un corps blanc et concret qui est regardé comme l'acide lactique anhydre ; il est solide, cristallisé en tables rhomboïdales d'une blancheur éclatante. Il fond à + 107°. Il bout à + 250°, et ensuite se suéblime sans résidu si l'opération est bien conduite ; ses vapeurs sont blanches, irritantes, inflammables dans l'air à l'approche d'un corps en ignition et brûlant avec une flamme bleue.



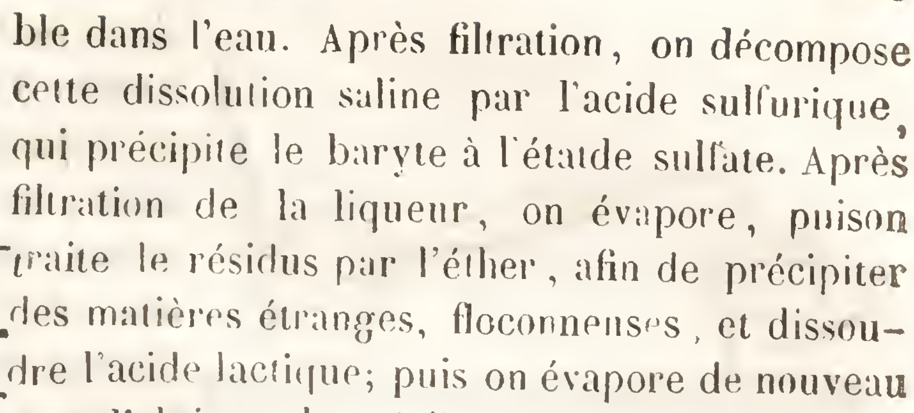
P. ch. L'acide lactique sirupeux ou hydraté, et dont la formule est $C^{12} H^{8} O^{4} + 2 (H^{2} O)$, est soluble en toutes proportions dans l'eau et attire un peu l'humidité de l'air. L'acide concret est moins soluble dans l'eau que le précédent ; ce liquide en dissout beaucoup plus à chaud qu'à froid, et alors il n'est plus susceptible de cristalliser. Exposé à l'air, il en attire l'humidité, mais beaucoup plus lentement que le sirupeux, et tombe en déliquium. L'acide nitrique le transforme en acide carbonique. Il précipite l'albumine, des liquides qui la contiennent, en flocons blancs et durs ; employé en petite quantité, il ne trouble pas le lait à froid, mais à chaud il le coagule. Il décompose les acétates ; il dissout très bien le sousphosphate de chaux des os. Il ne précipite pas les eaux de baryte, de chaux ni de strontiane.

D'après M. Berzilius, le sublimé obtenu par la distillation sèche de l'acide lactique, n'est pas acide comme l'a constaté M. de Pelouze dans son très-beau travail ; ce corps n'est pas soluble dans l'eau, à moins qu'il n'ait éprouvé auparavant certains changemens moléculaires ; il est soluble dans l'alcool, d'où il se dépose sans altération. C'est un oxide organique indifférent dont le radical, $C^{6} H^{4} O^{2}$ se trouve dans l'acide mucique. Cet hypéroxide organique à la curieuse propriété de se changer, par un contact prolongé avec l'eau, surtout à l'aide de la chaleur, en acide lactique hydraté en s'unissant à 2 atomes d'eau, dont l'un peut être chassé par une base, tandis que l'autre s'est combiné avec ce radical à l'état élémentaire et a formé ainsi un acide puissant.

Tous les lactates sont plus ou moins solubles dans l'eau. Ces sels se préparent par le premier ou le deuxième procédé.

Usages. — M. Dupuis a proposé de l'employer en limonade dans le traitement des calculs vésicaux formés de phosphate de chaux basique, l'analyse des urines ayant indiqué d'avance la composition de cette concrétion morbide.

Préparation. — On abandonne du jus de betterave à lui-même pendant deux mois ; il y a fermentation et il en résulte de l'alcool, une matière visqueuse; il se dégage de l'hydrogène et du bicarbure d'hydrogène ; il se dépose des cristaux de mannite. On filtre, puis on sature la liqueur par de l'oxide de zinc ; on décolore la liqueur, et le lactate d'oxide de zinc étant cristallisé, on le traite par de l'hydrate de baryte. Après l'avoir fait dissoudre de nouveau dans l'eau, il se précipite de l'oxide de zinc et il se forme du lactate de baryte solu-



ble dans l'eau. Après filtration, on décompose cette dissolution saline par l'acide sulfurique, qui précipite le baryte à l'étatde sulfate. Après filtration de la liqueur, on évapore, puison traite le résidus par l'éther, afin de précipiter des matières étranges, floconneuses, et dissoudre l'acide lactique; puis on évapore de nouveau la solution éthérée, et on l'obtient alors à l'état de concentration.

Dans ce groupe, il y aurait encore à étudier les acides formique et ulmique ; mais ces corps n'ayant aucun intérêt pour nous, médecins, nous les passerons entièrement sous silence.

ARTICLE IV.

Acides étant constamment le produit de l'art.

§ Ier.

Acides qui ne sont ni pyrogénés, ni gras.

ACIDE MUCIQUE.

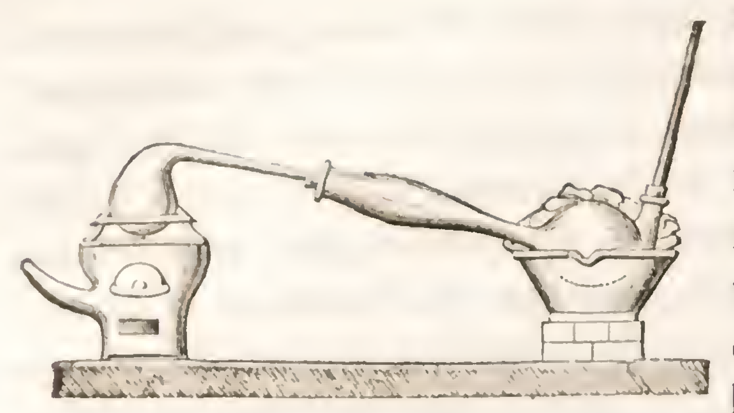
$C^{12} H^{10} O^6, \overline{Mu}$.

Cet acide, découvert par Schéele en 1780, a aussi porté le nom de sacchalactique ; nous ne nous en occupons un peu que parce que sa formation caractérise les substances gommeuses.

Il s'offre à nous sous forme d'une poudre blanche, craquant sous la dent, ayant à peine de saveur, et agissant fort peu sur le tournesol. Il est décomposé par le calorique, et entre autres produits donne de l'acide pyromucique. L'eau en dissout 1/60 à + 100°, et par le refroidissement il s'en dépose en petits cristaux, qui ont été regardés comme constituant un autre acide auquel on a donné le nom d'acide paramucique.

Il précipite en blanc les eaux de chaux, de baryte et de strontiane, et un excès d'acide redissout le précipité. Chauffé avec la potasse, il est transformé en acide oxalique. Il n'est pas soluble dans l'alcool, tandis que l'acide paramucique s'y dissout; mais cristallisé il ne s'y dissout plus. Il est formé de 34,72 de carbone, 5,72 d'hydrogène et 60,56 d'oxygène.

Préparation. — On traite la gomme, la manne grasse, l'acide pec-



tique ou le sucre de lait par 4 parties d'acide nitrique, dans un appareil distillatoire ordinaire ; on chauffe très-doucement ; alors il se développe une réaction très-vive, il se dégage de l'acide nitreux, de l'acide nitrique non décomposé qui se condense dans le récipient, etc., en un mot tous les produits résultant de l'action de l'acide nitrique sur les matières ox-hydrocarbonées ; l'acide mucique se précipite au fond dela cornue. On s'aperçoit que l'opération est terminée lorsqu'il ne se dégage plus de gaz ; alors on lave l'acide mucique à grande eau, puis on le dessèche à une douce chaleur. Celui préparé avec la gomme contenant un peu d'oxalate ou hypocarbonate et mucate de chaux, se purifie en le mettant en digestion dans de l'acide nitrique faible, qui dissout ces corps, puis on le lave et on le des sèche comme précédemment.

Les autres acides de ce groupe sont : l'acide ambréique ; camphorique; esculique; cinnamique; elléagique; occalhydrique; subérique. Ces corps, n'ayant pas le moindre intérêt pour nous, ne nous occuperont pas.

§ II.

ACIDES PYROGÉNÉS.

Ces acides n'ayant aucune importance pour nous, nous allons nous contenter de les énumérer ; ce sont : l'acide maléique, paramaléique, pyrogallique, métagallique, métaméconique, pyrocitrique, citréique, pyroquinique, pyroméconique, pyromucique, pyrotartrique, pyruvique.

§ III.

ACIDES GRAS.

Acides gras qui, soumis à la distillation, se décomposent et se volatilisent en partie.

PREMIER GROUPE.

ACIDE STÉARIQUE.

$C^{70} H^{135} O^{5}$.

Cet acide est le produit de la saponification des graisses de mouton et de bœuf.

Pur, il s'offre à nous en belles écailles nacrées, insapide; il est inodore, insoluble dans l'eau, soluble en toutes proportions dans l'alcool à + 70°; aussi très-soluble dans l'éther. Il fond à + 70°, et alors est sous forme d'un liquide incolore, limpide, cristallisant par le refroidissement en belles aiguilles entrelacées; il se volatilise entièrement dans le vide. Chauffé suffisamment à l'air, il brûle comme de la cire; soumis à la distillation dans des vaisseaux clos avec un excès de chaux vive, il fournit de la stéarone qui distille, et du carbonate de chaux reste dans la cornue.

Usages. — On le substitue à la cire pour faire des bougies; c'est avec lui que sont faites celles de la barrière de l'Étoile; puis on les plonge dans de la cire fondue, afin que la couche de cire placée à l'extérieur empêche l'acide de couler.

Préparation. — On l'obtient, dans les laboratoires, en décomposant la dissolution chaude de bistéarate de potasse ou de soude par l'acide chlorhydrique; une fois figé, on le lave jusqu'à ce que l'eau de lavage ne contienne plus d'acide chlorhydrique, et partant n'agisse plus sur la solution de nitrate d'argent. Dans les stéarates neutres, l'oxygène de l'oxide est à celui de l'acide :: 2 : 5, et :: 1 : 5 dans les bistéarates.

ACIDE MARGARIQUE.

$C^{70} H^{66} O^{3}$.

On ne l'a trouvé tout formé que dans la bile de l'ours, le gras des cadavres, et quelques liquides animaux. Ses propriétés sont les mêmes que celles de l'acide stéarique. Il fond à + 60°, et, distillé

avec un excès de chaux vive, il fournit de la margarone, qui a pour formule $C^{68} H^{67} O$; elle diffère donc de l'acide margarique par les élémens d'un atome d'acide carbonique, qui prend naissance et reste en combinaison avec la chaux; cette margarome pourra se transformer en paraffine; l'oxygène qu'elle contient ayant brûlé un atome de carbone, elle est donc alors transformé en $C^{68} H^{67} + CO$.

Il se prépare comme l'acide stéarique, et est employé avec lui pour faire les bougies de l'Étoile.

ACIDE OLÉIQUE.

$C^{70} H^{117} O^{5}$.

Cet acide fait aussi partie du gaz de cadavre; il est liquide, ressemblant à une huile incolore ou très-peu colorée. Sa densité est de 0,898 à 19°. Il a une légère odeur et une saveur un peu rance; à quelques de grés — 0, il cristallise en aiguilles blanches. Il est insoluble dans l'eau et soluble en toutes proportions dans l'alcool très-concentré, même à froid. Distillé avec un excès de chaux vive, il fournit de l'oléone.

Cet acide se prépare en décomposant, par l'acide chlorhydrique, un oléate quelconque en dissolution ou en suspension dans l'eau chaude. L'acide oléique provenant de l'usine de la barrière de l'Étoile, est employé pour faire des savons mous, et pour cela on le combine immédiatement avec de la potasse.

Ces trois acides ne nous ont un peu occupé que parce qu'ils entrent dans la composition des savons, que nous allons étudier maintenant.

DES SAVONS.

On donne le nom de savons à des sels au moins triples, ou plutôt au mélange d'au moins trois sels, savoir, de stéarate, margarate et oléate de telle ou telle base. Ces sels peuvent être mêlés ensemble jusqu'au nombre de six; ce sont les plus complexes que l'on connaisse. Ces corps sont le résultat de la saponification des matières grasses par certains oxides en dissolution ou suspension dans l'eau sous l'influence de la chaleur.

Il n'y a de solubles dans l'eau que les savons à bases de potasse, de soude et d'ammoniaque; ces sels sont tous alcalins; leur dissolution est décomposée par presque tous les acides soit inorganiques

soit organiques, et les acides gras sont précipités. Soumis à la distillation dans des vaisseaux clos, ils entrent promptement en fusion, se boursoufflent, puis se décomposent : il reste un carbonate alcalin dans la cornue, et il a distillé de l'oléone, de la margarone, de la stéarone, etc. La dissolution de savon précipite toutes les dissolutions salines, celles de potasse, de soude et d'ammoniaque exceptées ; dans ces cas le précipité est un savon insoluble de telle ou telle base; par exemple, quand on traite l'eau de puits, qui contient une certaine quantité de sulfate de chaux en dissolution, par une solution de savon, il se forme un savon de chaux insoluble : c'est la formation de ce corps qui rend les eaux séléniteuses impropres au savonnage. L'alcool dissout bien le savon a froid et encore mieux à chaud, et la liqueur se prend par le refroidissement en une masse jaune et transparente, et elle conserve sa demi-transparence en se séchant, si l'on a opéré sur un savon à base de soude : c'est ainsi que s'obtiennent les savons transparens dont on fait usage pour la toilette; on les aromatise, quand ils sont en dissolution, avec quelques gouttes d'une essence quelconque. La dissolution de savon étendue d'une grande quantité d'eau ne tarde pas à laisser déposer une matière nacrée, formée de bisurstéarate et de bisurmargarate de potasse ou de soude. Ces corps jouissent de la propriété, quand ils sont solubles, de dissoudre les corps gras, et partant d'enlever les taches de dessus le linge et de dessus les étoffes. Il n'y a que les oxides alcalins, l'oxide de zinc et le protoxide de plomb qui soient susceptibles de saponifier les matières grasses.

Les savons à base de soude sont durs et ceux à base de potasse sont mous, et en général un peu plus alcalins. Le savon dur du commerce s'offre à nous en prismes carrés assez longs que l'on appelle briques ; il a la propriété de se dessécher à l'air en perdant un peu de l'eau qu'il contient, et alors sa dureté augmente beaucoup. Lorsqu'on le coupe, son intérieur est blanc ou bien marbré de bleu sur un fond blanc ; ces marbrures sont formées par un savon aluminoferrugineux qui s'est déposé au milieu du savon de soude, et qui provient de l'alumine et de l'oxide de fer contenus dans la soude que l'on emploie pour le préparer. Le blanc est donc plus pur ; il est aussi moins alcalin : il sert pour les usages délicats, pour faire les savons de toilette.

Les savons mous sont à base de potasse : ils sont plus ou moins pâteux. On en connaît dans le commerce deux espèces : les uns sont

dits savons verts et les autres savons de toilette. Les savons verts sont très-alcalins; on peut très-bien se les représenter comme un savon parfait contenant en dissolution une certaine quantité d'alcali, partant étant plus propre pour enlever les matières grasses. Quant aux savons de toilette, qu'ils soient durs ou mous, ils doivent être le moins alcalins possible, afin de ne pas agir sur la peau comme caustiques. Un savon de potasse ou mou peut être facilement transformé en un savon dur ou de soude; on y parvient en ajoutant à sa dissolution une certaine quantité de chlorure de sodium, puis faisant chauffer la liqueur; le savon dur se sépare de la liqueur, et est purifié convenablement. Les liqueurs contiennent du chlorure de potassium beaucoup plus solubles dans l'eau que le savon de soude formé.

Le savon amygdalin ou médicinal est solide, blanc, assez consistant, d'une odeur faible et d'une saveur à peine alcaline; il jouit du reste de tous les caractères des savons durs ou de soude.

Emplâtre diapalme ou simple. — Ce composé n'est autre chose qu'un savon de protoxide de plomb. Il est plus ou moins blanc ou jaunâtre, insoluble dans l'eau, pouvant se ramollir par une douce chaleur, et alors être étendu sur de la toile ou de la peau, et ainsi constituer des emplâtres, auxquelles on unit des substances médicamenteuses; il a en outre la propriété très-précieuse d'adhérer à la peau. Employé seul, le savon de plomb agit comme détersif et maturatif.

Savon d'huile de croton-tiglium. — On donne ce nom à un médicament composé avec 2 parties d'huile de croton et la dissolution dans l'eau de 1 partie de soude caustique. On donne ce composé magistral à la dose de gr. ij à iv, avec du sucre ou en pilules, comme purgatif. Nous croyons que la saponification n'a pas eu lieu dans ce cas, et que ce n'est qu'un simple mélange, la température n'ayant pas été élevée, et le contact n'ayant pas été assez long-temps prolongé.

Les savons ammoniacaux sont assez peu connus; il en existe un dans le gras de cadavre. Le liniment volatil, que l'on emploie si fréquemment en médecine, est un savon ammoniacal, mais dont la saponification ne se trouve achevée qu'après un long contact entre l'huile et l'ammoniaque.

Emploi médical du savon amygdalin. — Administré à l'intérieur, il excite les organes digestifs, et paraît surtout agir comme diurétique, sans cependant accélérer la circulation. Son usage, long-temps continué, affaiblit tous les tissus; en effet, il survient une pâleur gé-

nérale, de la bouffisure et de l'amaigrissement, de la faiblesse, des hémorrhagies passives, et autres symptômes d'atonie. On l'emploie pour combattre les indurations, les engorgemens des viscères abdominaux, les tumeurs scrofuleuses, la goutte, la jaunisse, les constipations habituelles, etc. Il est conseillé dans les cas de gravelle, et son emploi peut être utile à la manière des alcalins. Sa dissolution est administrée journellement comme contrepoison des acides, et avec un grand succès. A l'extérieur, on s'en sert comme d'un excitant dans les engorgemens glanduleux, les tumeurs indolentes, etc.

On le donne, à l'intérieur, en pilules depuis gr. x à ʒ j; pour combattre l'empoisonnement par les acides, on en dissout de ℥j à ij par litre d'eau, et on fait boire cette solution au malade; pour usage externe, on en fait dissoudre ℥ ij dans ℔ d'alcool, et on emploie ce liquide en lotions. On l'emploie aussi en suppositoires. Si l'on manquait de savon amygdalin, on pourrait très-bien lui substituer le savons dur ordinaire, surtout lorsqu'il s'agit de combattre les empoisonnement par les acides, où les retards sont très-funestes aux malades, la substance toxique agissant avec un promptitude extrême.

Préparation. — On obtient les savons à base de potasse et de soude de la même manière, en traitant une matière grasse, telle que les graisses et les huiles, soit animales soit végétales, par une solution de potasse ou de soude caustique, et élevant peu à peu la température jusqu'à l'ébullition, ayant soin de remplacer l'eau à mesure qu'elle s'évapore; on continue ainsi, ayant soin d'ajouter de temps en temps un peu de lessive caustique, jusqu'à ce que toute la substance grasse employée ait entièrement disparu, et que la masse qui en résulte soit entièrement soluble dans l'eau. Alors il se sépare par le refroidissement, et déjà même à chaud, de la liqueur alcaline en excès, et peut en être très-facilement enlevé; alors il ne s'agit plus, pour le purifier et le débarrasser de l'alcali en excès qu'il peut retenir que de le faire dissoudre dans une certaine quantité d'eau. Lorsque le savon est bleu noirâtre, couleur qu'il doit à un savon alumino-ferrugineux qu'il contient, et qui provient de l'alumine et de l'oxide de fer contenu dans la soude du commerce dont on se sert pour le préparer, on l'en purifie en le faisant dissoudre à chaud dans des lessives faibles. Alors le savon alumino-ferrugineux n'y étant pas soluble, ne tarde pas à se précipiter. La pâte de savon restant étant alors devenue blanche, est coulée dans des mises où elle se solidifie par le refroidissement; puis on la coupe en briques pour la livrer

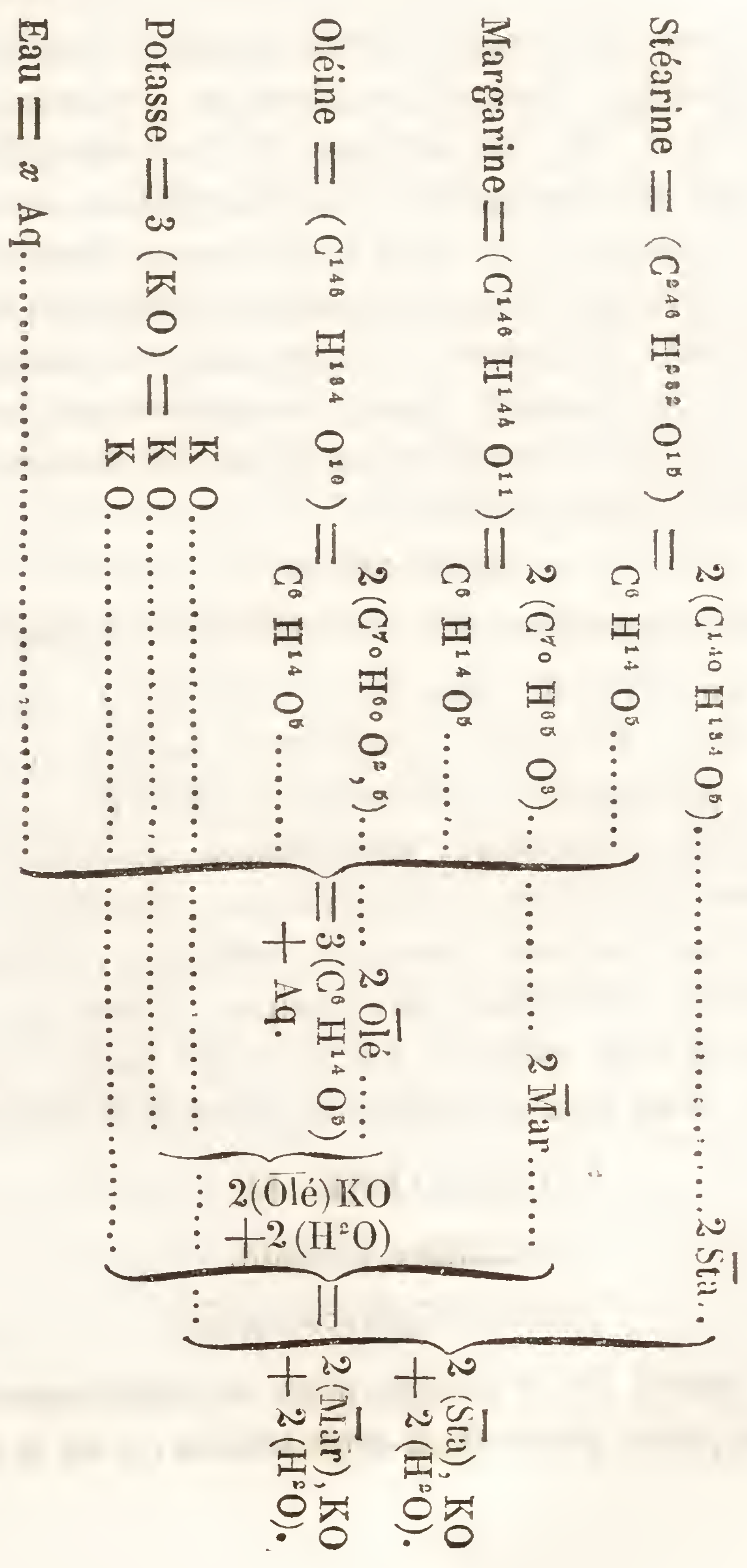
dans le commerce. Si on avait employé des matières pures, il aurait été inutile de faire éprouver au savon cette purification. Le savon marbré, qui est plus dur que le précédent, s'obtient en dissolvant le savon brut dans une moindre quantité de lessive faible, et laissant refroidir avec une certaine lenteur; dans ce cas le savon alumino-ferrugineux, au lieu de se précipiter au fond du vase, se réunit dans la masse blanche en veines plus ou moins larges; ce savon contient 0,30 d'eau, tandis que le blanc en contient 0,45. Les savons de potasse s'obtiennent de la même manière. La consistance de ces composés dépend non seulement de la base, mais encore des acides que peut fournir le corps gras. En effet, si les acides prédominans sont le stéarique et le margarique, le savon sera plus ferme, toutes choses égales d'ailleurs; enfin, si c'est l'acide oléique, au contraire, qui prédomine la consistance sera beaucoup moindre, et en rapport avec la quantité de cet acide. Les graisses de mouton, de porc, de bœuf, l'huile d'olive, etc., sont dans le premier cas; l'huile de colza, de lin, etc., sont dans le deuxième. 100 parties d'huile d'olive demandent, pour être saponifiées, la quantité de soude caustique contenue dans 54 parties de bon carbonate de soude du commerce traité par 18 parties de chaux vive. On obtient, par décantation et lavage du précipité dans la préparation de la soude caustique, trois lessives, dont la première pèse à l'aéromètre 20° à 25°, la deuxième 10° à 15°, et enfin la troisième 4° à 5°. Lors de la saponification, c'est la dernière que l'on emploie la première, puis la suivante, et enfin la plus concentrée est employée vers la fin de l'opération.

Le savon de protoxide de plomb ou emplâtre simple se prépare en chauffant, dans une bassine, avec de l'eau, parties égales d'huile d'olive, de graisse de porc et de litharge porphyrisée, ayant soin de remuer constamment et d'ajouter un peu d'eau à mesure qu'elle se volatilise. On peut aussi obtenir ce corps en traitant une dissolution de savon par une dissolution d'acétate de plomb; il se précipite aussitôt, et n'a plus besoin que d'être lavé pour être pur. Il se malaxe assez bien, lorsque les proportions sont convenables.

Théorie de la saponification. — Les matières grasses dont on se sert sont formées d'oléine, de stéarine et de margarine, substances grasses neutres. Elles s'y trouvent toutes les trois, ou deux seulement; alors, dans le premier cas, les trois acides gras, dont nous avons parlé, prennent naissance; tandis qu'il ne s'en formera que deux dans le dernier cas. On admettait, il y a encore très-peu de temps, que,

sous l'influence des alcalis et de l'eau, les élémens des corps gras, mis en réaction, se combinaient autrement, et donnaient ainsi naissance aux acides gras et à la glycérine.

Maintenant on admet, ce qui est, selon nous, le plus rationnel, comme nous allons du reste nous efforcer de le prouver, que les acides gras sont tous formés dans la margarine, la stéarine et l'oléine, mais qu'ils s'y trouvent à l'état de margarate, oléate et stéarate neutres de glycérine : la potasse ne ferait donc que déplacer la glycérine qui se trouve libre dans le liquide surnageant le savon. Nous allons essayer de prouver, au moyen des formules, ce que nous venons d'avancer.



Si nous sommes parvenu à démontrer rigoureusement ce que nous avons énoncé, nous avons atteint le but que nous nous proposions en établissant ces diverses formules, que nous n'avons faites que pour la démonstration.

Les autres acides gras de ce groupe sont : l'acide ricinique, oléidique ou élaiodique, margaritique, élaidique, palmique, roccellique et sébacique. Ces acides, étant tout-à-fait inutiles, ne nous occuperont pas.

DEUXIÈME GROUPE.

ACIDES GRAS VOLATILS SANS ALTÉRATION.

Ces acides sont au nombre de huit, savoir : l'acide butyrique, caprique, caproïque, phocénique, hircique, valérianique, crotonique et cévadique. Ils sont odorans, plus ou moins fortement, et leur odeur, ainsi que leur saveur, sont désagréables : ils sont liquides à la température ordinaire, excepté les acides caproïque et cévadique. Ces acides se forment dans les mêmes circonstances que ceux du groupe précédent ; cependant il en est quelques uns qui existent, mais en très-petite quantité, dans les matières qui servent à leur préparation : lors de la saponification de ces substances, il y a aussi de la glycérine de mise en liberté.

ARTICLE V.

Acides organiques dont l'existence est douteuse.

Ces acides sont : l'acide absyntique, aconitique, conique, aloétique, atropique, daturique, ginkoïque, lampique, mélassique, phytolatique, polygalique, rheumique, solanique, tanacétique, verdeux, verdique, abiétique, anémonique, apocrénique, anchusique, caféique, carthamique, coccognidique, colopholique, crénique, hypopicrotoxique, isatique, kinovique, mécloïque, mélanique, acide nitro-méconique, nitro-hématique, pinique, pyrozoïque, silvique, sulfo-adipique et acide violique. Aucun de ces acides n'ayant d'intérêt pour nous, nous nous contenterons de les avoir énumérés.

CHAPITRE II.

DEUXIÈME SECTION.

Bases oxhydrocarbonées.

Dans l'état actuel de la science nous ne connaissons qu'un seul corps que l'on puisse placer dans cette section : c'est la glycérine.

GLYCÉRINE.

$C^6 H^{14} O^5$.

Toujours le produit de la saponification de certaines matières grasses. Elle fut découverte par Schéele, qui lui donna le nom de principe doux des huiles. C'est M. Chevreuil qui lui a donné le nom qu'elle porte maintenant.

C'est un liquide transparent, incolore, inodore, syrupeux, d'une saveur douce, d'une pesanteur spécifique de 1,27 à + 17°, attirant assez fortement l'humidité de l'air. Chauffée en vases clos, une partie distille et une autre se décompose. Elle prend feu comme les huiles quand on en jette sur des charbons incandescens. Soluble en toutes proportions dans l'eau; un peu moins soluble dans l'alcool. L'acide nitrique la convertit en acide oxalique. D'après Vogel, l'acide sulfurique peut la transformer en sucre. M. Plouse a prouvé qu'elle se combine au contraire avec lui et forme un acide nouveau, qui est l'acide sulfo-glycérique; ou plutôt c'est un sel dans lequel une partie de l'acide sulfurique, n'étant pas saturé, formera avec les bases un nouveau sel, et il en résultera des sels doubles ou sulfo-glycérate. Traitée par l'acide chlorhydrique et le binoxide de manganèse, elle se trouve transformée en acide carbonique et acide formique. Quand on en traite un atome par six atomes de brôme, alors il se forme trois atomes d'acide brôme hydrique, et un autre composé, ayant pour formule $O^5 C^6 H^{11} Br^3$, a pris en même temps naissance. Le chlore a sur elle une action tout-à-fait analogue; l'iode s'y dissout seulement, et elle en prend une quantité assez considérable; le chromate neutre de potasse la colore en jaune à froid, mais, si on chauffe cette liqueur, elle devient verte, et elle conserve alors cette coloration pendant plusieurs mois.

Tous les sulfoglycérates sont solubles dans l'eau; l'acide sulfoglycérique, qui entre dans leur composition, a pour formule $2 (S O^3) + O^5 C^6 H^{14}$; cet acide est tellement peu stable, qu'il se décompose en ses élémens dans le vide et même au-dessous de 0°. Chauffé avec de l'eau et deux atomes de chaux ou de baryte, il est décomposé: du sulfate de chaux ou de baryte prend naissance, et la glycérine est mise en liberté. On l'obtient en prenant le liquide qui surnage le savon à base de protoxide de plomb, ou emplâtre simple; on le fait traverser par un courant de gaz sulfhydrique qui sépare le plomb à l'état de sulfure;

on jette la liqueur sur un filtre, puis on concentre au bain-marie le liquide filtré; lorsque la concentration est, par ce moyen, poussée aussi loin que possible, on place le liquide sous le récipient de la machine pneumatique, à côté d'un corps très-avide d'eau, jusqu'à ce qu'il soit devenu syrupeux.

CHAPITRE III.

TROISIÈME SECTION.

Corps neutres oxhydrocarbonés.

ARTICLE I.

Principes neutres qui ne sont ni colorans ni gras.

ARABINE.

$C^{12} H^{10} O^{10}$.

C'est la partie pure des gommes arabique et du Sénégal, et la partie soluble des gommes de Bassora et adragante. Elle se trouve aussi en quantité assez grande dans les graines, les racines, tiges et feuilles des végétaux mucilagineux; mais elle est loin d'y être aussi près de la pureté que dans les gommes.

Elle est blanche, demi-transparente, presque insapide, bien soluble dans l'eau, mais plus à chaud qu'a froid. Chauffée à + 200°, elle fond et devient très-élastique. Les acides faibles ne peuvent la transformer en sucre. Au dessus de 200° elle est décomposée par le calorique, et fournit les produits ordinaires. L'acide nitrique la transforme en acide macique et acide oxalhydrique. L'alcool la précipite de sa dissolution aqueuse en flocons blancs. Quand on traite une dissolution d'arabine par l'acétate de protoxide de plomb, on obtient un précipité blanc, caséiforme, qui est formé de 61,75 d'arabine et de 38,25 d'oxide de plomb. En décomposant ce précipité tenu en suspension dans de l'eau distillée par un courant d'acide sulfhydrique, on obtient un précipité de sulfure de plomb, et l'arabine, mise en liberté, reste en dissolution dans la liqueur. Pour l'avoir pure, on n'a plus qu'à évaporer à une douce chaleur la liqueur filtrée.

Emploi médical. — C'est à elle que les gommes arabique, du Sénégal, etc., doivent leurs propriétés émollientes : on les donne dans toutes les phlegmasies aiguës des organes digestifs, pulmonaires et génito-urinaires. Elles servent à faire un grand nombre de prépa-

rations officinales et magistrales. On donne les gommes en tisane depuis ℥ ß à ℥ j par ℔ ij d'eau. Le mucilage de gomme fait d'une partie de gomme pour deux d'eau bouillante est journellement employé comme véhicule d'autres médicamens. Elles servent à faire un grand nombre de loochs, de juleps, de pâtes, et enfin le sirop de gomme dont l'usage est si répandu pour édulcorer les boissons émollientes. On l'obtient en faisant dissoudre une partie de gomme dans une partie d'eau à chaud, et y ajoutant quatre parties de sirop simple.

CÉRASINE.

$C^{12} H^{10} O^{10}$.

Cette substance fait partie de toutes les gommes fournies par les végétaux indigènes, et particulièrement de celle du cerisier. Cette substance est insoluble dans l'eau froide, dans laquelle elle se gonfle un peu. Desséchée, elle est demi-transparente, et est encore plus facile à pulvériser que l'arabine. Comme on peut le voir en jetant les yeux sur sa formule, elle est isomérique avec l'arabine. Faite bouillir long temps dans l'eau, elle se transforme en arabine, et alors devient pour toujours soluble dans l'eau ; mais cependant elle n'a pas changé de composition. On l'obtient en épuisant la gomme de cerisier par l'eau froide, qui enlève l'arabine et les sels qu'elle contient sans toucher à la cérasine. Après l'avoir faite égoutter sur une toile, on la dessèche au bain-marie.

Elle n'est employée, ou plutôt les gommes qui la contiennent, qu'à défaut des gommes exotiques ; mais les arts s'en servent assez fréquemment pour donner du vernis à certaines couleurs, à l'encre par exemple.

BASSORINE.

$C^{19} H^{11} O^{11}$.

Elle constitue en grande partie la gomme adragante et la gomme de Bassora.

Elle est solide, demi-transparente, difficile à pulvériser, se gonflant beaucoup dans l'eau sans s'y dissoudre : une partie rend quatorze parties d'eau mucilagineuses, et il en faudrait employer vingt-cinq d'arabine pour arriver au même résultat. Cent parties traitées par dix fois son poids d'acide nitrique donne vingt cinq parties d'acide mucique, tandis que l'arabine et et la cérasine n'en fournissent que

douze à quinze. Pour l'obtenir, on épuise la gomme adragante ou de Bassora par l'eau froide, ayant soin de la renouveler un grand nombre de fois : l'opération dure plusieurs semaines. Elle jouit des mêmes propriétés médicinales que les précédentes. On emploie la gomme adragante, qui en est presque entièrement formée, pour donner de la consistance à certaines préparations officinales, et pour suspendre dans l'eau des substances médicamenteuses, pulvérulentes et insolubles dans ce liquide : on en met gr. x à xv dans un looch ou un julep de ℥ IV.

SUCRE DE LAIT OU LACTINE.

$C^{12} H^{12} O^{12}$.

Ce corps, qui n'existe que dans le lait, est solide, blanc, à cassure lamelleuse, d'une saveur douce et un peu sucrée, craquant sous la dent; sa densité est de 1,543. Il cristallise en prismes à quatre pans terminés par des pyramides à quatre faces. Vers + 100° il fond et perd 12 pour 100 d'eau ; si on a agi avec beaucoup de soin alors il n'est pas altéré. Il est soluble dans 3 parties d'eau bouillante et dans 6 d'eau froide ; tout-à-fait insoluble dans l'alcool concentré. Fait bouillir avec de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, il devient sucre de raisin ; alors il a fixé deux équivalens d'eau, et sa formule devient $C^{12} H^{14} O^{14}$. Dès que le lait est trait, si on l'agite à l'air pendant plusieurs heures, il acquiert la propriété de pouvoir fermenter ; c'est peut-être à ce moyen que les Arabes ont recours pour faire fermenter le lait de jument. L'acide nitrique le transforme en acide mucique. L'acétate de protoxide de plomb ne précipite pas sa dissolution.

D'après M. Hess, le sucre de lait éprouve la fermentation alcoolique. Ce chimiste, pour le prouver, a laissé fermenter du lait, et il a pu retirer de l'alcool du liquide séparé du caséum. Il serait très-possible, dit-il, que la levure ordinaire ne fût pas le ferment convenable pour nécessiter la réaction des élémens de ce corps, l'opération ne marchant d'ordinaire que très-lentement ; celle qui se développe sous l'influence de la levure de bière ne se faisant pas d'ordinaire long-temps attendre. Il a vu que du sucre de lait ajouté à du lait en fermentation ne tarde pas à fermenter aussi.

Cette substance est employée en médecine par quelques médecins pour remplacer la poudre de gomme, ils lui attribuent dans ce cas certaines propriétés ; usitée aussi pour faire le petit-lait artificiel ; on

s'en sert aussi quelquefois pour frelater la cassonnade. On découvre facilement cette frelatation au moyen de l'alcool à 33° de l'aéromètre de Beaumé, qui dissout le sucre sans attaquer ce corps. C'est sans aucun doute à cette substance que le petit-lait doit ses propriétés émollientes et rafraîchissantes.

On l'obtient en évaporant le petit-lait jusqu'à un certain point, et la liqueur abandonnée à elle-même pendant quelques jours le laisse déposer au fond des vases. Pour le débarrasser des traces des matières caséeuses qu'il contient, il faut le soumettre à un grand nombre de cristallisations successives.

SUCRE.

On donne ce nom générique à toute substance solide ou liquide, ayant une saveur particulière, dite sucrée, plus ou moins prononcée; pouvant donner, quand elle est mise avec du ferment et de l'eau, de l'alcool et de l'acide carbonique; étant transformée par l'acide nitrique en acide oxalique et oxalhydrique qui n'est, comme nous l'avons déjà dit, que de l'acide tartrique, étant insoluble dans l'alcool absolu. Dans l'état actuel de la science on en admet cinq espèces; ce sont : le sucre ordinaire ou de canne, le sucre incristallisable, le sucre de raisin, le sucre de champignons et le sucre de diabètes.

1° SUCRE DE CANNE.

$$C^{24} H^{22} O^{11}, \text{ ou bien } C^{24} H^{20} O^{10} + H^2 O, \text{ ou bien enfin}$$
$$4 C^2 O^2 + 2 C^2 H^2 + 2 H^2 O.$$

Ce corps est connu depuis très-long-temps, mais ce n'est que depuis la découverte de l'Amérique que son usage est devenu de plus en plus commun. Il existe dans la canne à sucre (*saccharum officinale*), dans presque toutes les autres plantes de la famille des graminées, mais en très-petite quantité; dans la betterave, le navet, et en général dans toutes les racines dont la saveur est douce; l'*acer saccharina* en fournit aussi.

P. org. — Blanc, inodore, saveur sucrée.

P. phy. — Sa pesanteur spécifique est de 1,6065; frotté dans l'obscurité, il devient lumineux. Il s'offre à nous sous forme de pains à cassure saccharoïde ou à petits grains fins, ou bien il est en gros cristaux qui sont des prismes obliques à 4 ou 6 pans terminés par des sommets dièdres; alors il porte le nom de sucre candi. Ainsi cristal-

lisé, il contient un atome d'eau sur deux de sucre, ou en poids 5,3 sur 100, selon Berzélius. Chauffé doucement il se fond, puis se caramélise, se décompose en donnant les produits ordinaires et répendant une odeur particulière dite de caramel.

Cette espèce de sucre étant soumis à la lumière polarisée dévie le rayon à droite, soit qu'on le soumette à l'expérience avant de l'avoir fait cristalliser, soit qu'on ait fait dissoudre dans l'eau du sucre cristallisé préalablement.

P. ch. — Il est inaltérable à l'air, très-soluble dans l'eau; dissous dans le tiers de son poids d'eau, il constitue le sirop de sucre, qui se conserve indéfiniment à la température ordinaire et à l'air; mais s'il est en dissolution étendue, alors il ne tarde pas à s'altérer par son exposition à l'air atmosphérique. Cette dissolution étendue étant maintenue pendant un certain temps à une température de + 90 à + 110, perd la propriété de cristalliser. Il s'est alors formé aussi une certaine quantité de sucre de raisin. 80 parties d'alcool anhydre et bouillant n'en dissolvent qu'une partie; ce liquide en dissoudra d'autant plus qu'il contiendra une plus grande quantité d'eau. L'acide sulfurique est transformé par lui en acide hyposulfurique, et le sucre est noirci et partant détruit. Le gaz acide chlorhydrique le charbone en nécessitant la formation d'une certaine quantité d'eau dont il s'empare aux dépens de ses élémens. D'après M. Péligot, le corps noir qui se forme dans cette circonstance a beaucoup d'analogie avec l'acide japonique de M. Svanberg; sa formule est $C^{48} H^{16} O^{8}$; il est très-soluble dans l'alcool, propriété qui le différencie de l'acide japonique du chimiste déjà cité. L'acide nitrique très-faible le transforme en acide oxalhydrique; s'il est concentré, il le fait passer à l'état d'acide oxalique ou hypocarbonique; enfin si l'acide nitrique est employé toujours à l'état de concentration et en excès, on obtient de l'acide carbonique et de l'eau. Un acide quelconque étendu de plusieurs parties d'eau, fait bouillir avec lui, le transforme en sucre de raisin; l'acide par sa présence détermine la fixation des élémens de l'eau.

L'eau sucrée peut dissoudre jusqu'à la moitié de son poids de chaux caustique; ce liquide est alors syrupeux, ne peut cristalliser, mais par une évaporation ménagée se prend en une masse jaunâtre et demi-transparente. Le sucre n'est pas altéré, il est combiné avec la chaux et forme une espèce de combinaison saline à laquelle on a donné le nom de saccharate de chaux. Si on opère pendant l'été,

alors il se transforme en une substance gommeuse. Il résulte des recherches de M. Braconnot que, par l'action lente de la chaux sur le sucre, ce corps se décompose en grande partie pour donner naissance aux acides carbonique, oxalique, malique et acétique : ces deux corps avaient été en contact pendant quatre ans; il se forma, en outre, une matière comme gommeuse et un peu de sucre incristallisable. Combiné avec un équivalant de gaz ammoniaque et un équivalant d'eau, il forme un saccharate qui est susceptible de cristalliser. Le composé qu'il forme avec l'oxide de plomb est anhydre, et en se combinant ainsi il perd une certaine quantité d'eau de cristallisation ; ainsi 400 parties de litharge, 100 parties de sucre et un peu d'eau, puis desséchant avec soin, on ne trouve après la dessiccation que 494,7 ; les 100 parties ont donc perdu 5,3, nombre représentant son eau de cristallisation.

D'après M. Péligot, le sucre est un véritable acide, puisqu'il peut se combiner avec les bases ; mais il est tellement faible, qu'il ne leur fait nullement perdre leur causticité. Il se combine aussi avec le chlorure de sodium, et forme un sel de la nature du bichromate de chlorure de potassium; équation représentant cette réaction : $C^{48} H^{30} O^{18} + 3 H^2 O + cl^2 Na = C^{48} H^{42} O^{21}, Cl^2 Na$; la formule du sucre sec dans le saccharate de protoxide de plomb est $C^{24} H^{18} O^9$. On a doublé cette formule dans l'équation précédente ; on a donc mis en réaction deux atomes de sucre supposé anhydre.

Chauffé à + 18°, il n'est pas altéré, mais il est alors sous forme d'un liquide visqueux et incolore ; à + 200 ou 220°, il se boursouffle, une vive réaction a lieu, et il prend une teinte brune très-foncée ; il n'a encore laissé dégager aucun gaz, mais beaucoup de vapeur d'eau, entraînant avec elle de l'acide acétique et une matière huileuse particulière, qui a une odeur de sucre brûlé. Le boursoufflement ayant cessé, on trouve dans la cornue un produit noir ayant l'aspect brillant de l'anthracite, et étant entièrement soluble dans l'eau, insapide : c'est le caramel, qui est un acide très-faible ; il précipite l'acétate de plomb ammoniacal ; sa formule est $C^{48} H^{36} O^{18}$. Les autres sucres, placés dans les mêmes circonstances, lui donnent aussi naissance.

Quand le sucre est très-dur on l'altère un peu en le râpant et en le pulvérisant ; alors il a acquis une saveur désagréable. Le sous-acétate de plomb ne précipite pas sa dissolution, aussi ce sel peut-il être employé avec avantage pour le séparer de la plupart des substances organiques dans les analyses organiques qualitatives. Fait

bouillir avec de l'eau et un certain nombre de sels métalliques, les métaux sont revivifiés, ou bien les oxides sont ramenés au minimum d'oxygénation, comme cela arrive au sulfate ou à l'acétate de bi-noxide de cuivre. Il est formé, d'après M. Dumas, de 42,13 de carbone, de 6,37 d'hydrogène et de 51,50 d'oxygène. Anhydre, ce corps peut être regardé comme du bicarbonate d'éther, comme l'a fait voir M. Dumas, et comme nous en avons donné la formule en commençant l'histoire.

Action sur l'économie. — D'après M. Magendie, ainsi que les autres substances non azotées, le sucre ne nourrit pas; cependant il est facilement digéré, et il fournit un chyle incapable d'entretenir la vie au delà de trente ou quarante jours environ. On n'emploie jamais ce corps seul comme médicament, mais il entre comme excipient ou comme condiment dans une foule de préparations pharmaceutiques. L'art culinaire et l'office le réclament aussi fréquemment comme condiment.

Le sucre d'orge n'est autre chose que ce corps en sirop cuit au cassé et coulé sur une table huilée; la masse, devenue molle, est divisée et mise sous forme de petits cylindres, qui au bout d'un certain temps ont éprouvé une sorte d'efflorescence.

Préparation. — Après avoir obtenu le suc de la canne, on opère à peu de chose près comme nous allons le dire pour l'extraction du sucre de betterave, dont le suc a sensiblement la même composition que celui de la canne. Les betteraves contiennent, selon M. Plouze, 78 à 80 de jus, qui renferme 10 pour 100 de sucre. Ces racines, convenablement mondées et mûres, sont râpées, et la pulpe qui en provient est soumise à la presse hydraulique; la pulpe qui reste sert à nourrir des vaches et des bœufs. Quant au suc provenant de cette opération, il est introduit dans des chaudières convenables et soumis à une température de + 80 à + 85°. On y ajoute du lait de chaux; on porte le tout à l'ébullition, que l'on soutient pendant une à deux minutes; alors la liqueur se trouble et est décolorée; les acides, la matière colorante et l'albumine se trouvent alors précipités par la chaux: cette opération porte le nom de défécation. La liqueur est alors filtrée ou décantée, puis évaporée, et le sirop qui en résulte est décoloré par le charbon animal, puis jeté sur des filtres à la Dumont, qui sont des filtres de charbon animal; étant encore évaporé après cette opération, le sirop mis dans des formes cristallise en partie et fournit ainsi la cassonnade ou mosquade. La partie restée liquide est

de nouveau soumise à l'évaporation, jusqu'à ce que, par le refroidissement, elle ne fournisse plus de cassonade : à cet état elle est connue sous le nom de mélasse.

Ainsi obtenu le sucre n'est pas encore pur; pour l'avoir ainsi, il faut lui faire encore subir un certain nombre d'opérations, à l'ensemble desquelles on donne le nom de raffinage. On dissout la cassonade dans une certaine quantité d'eau, et on y ajoute ou du sang de bœuf ou du charbon animal, et après filtration on amène la liqueur en consistance syrupeuse, et on la verse dans des cônes renversés et percés, à leur sommet, d'un trou que l'on a eu soin de boucher. Lorsque la cristallisation commence, on la trouble en agitant la liqueur afin qu'il ait la texture que l'on demande. Lorsque la solidification est opérée, on enlève la cheville qui obstruait le trou du cône, et la partie non solidifiée s'écoule et vient se rendre dans des réservoirs convenablement disposés pour la recevoir. La partie solide restant dans les cônes est terrée ; on procède au terrage en enlevant environ 27 millimètres du sucre à la base des cônes, et le remplaçant par la même épaisseur de sucre blanc réduit en poudre, que l'on recouvre de terre argileuse blanche et délayée dans l'eau. Cette eau filtrant à travers la terre arrive au sucre blanc, qu'elle dissout, et cette dissolution concentrée, en traversant le sucre contenu dans le cône, entraîne et chasse devant elle la matière liquide qui y reste encore. Plusieurs terrages sont nécessaires pour rendre le sucre aussi blanc que le veut le commerce; les pains de sucre n'ont plus alors qu'à être desséchés pour être livrés dans le commerce.

La canne à sucre en fournit 16 à 17 parties pour 100, tandis qu'on n'en retire de la betterave que 7 pour 100.

2° SUCRE DE RAISIN.

$C^{24} H^{28} O^{14}$, ou bien anhydre $C^{24} H^{22} O^{11}$, ou bien
$4 (C^2 O^2 + C^8 H^8) + 6 (H^2 O.)$

Il se trouve dans le raisin et dans tous les fruits dont le suc a une réaction acide : ce corps est aussi le produit de l'art, qui le fait en quelque sorte de toutes pièces. Il se trouve aussi en très-grande quantité dans le miel : c'est à Proust que l'on en doit la découverte.

P. org. — Pûr, il est blanc, croquant sous la dent, produisant dans la bouche d'abord une sensation de fraîcheur, puis y développant une saveur sucrée, mais beaucoup moins forte que le précédent.

P. phy. — Il est cristallisé en petits mamelons blancs, c'est à cette forme de cristallisation que l'on a donné le nom de cristallisation en choux-fleurs, aussi dit-on que ce corps cristallise en choux-fleurs; on l'a aussi obtenu sous forme de prismes durs à faces rhomboïdales. Soumis à l'action du calorique, il se ramollit à + 60°, devient pâteux à + 70°, sirupeux à + 90°, et tenu à + 100° pendant environ une heure, il se dessèche et perd 9,8 d'eau pour 100. La chaleur portée plus haut le décompose comme le précédent, et il fournit les mêmes produits. Le sucre de raisin, liquide, soumis à la lumière polarisée, exerce sur les rayons polarisés une rotation moléculaire vers la gauche. Le même corps solide, tourne les plans de polarisation vers la droite, il continue d'agir ainsi soit qu'on le dissolve dans l'eau, soit qu'on fasse agir sur lui les acides étendus d'eau, soit enfin qu'on le soumette à un commencement de fermentation.

P. ch. — Cent parties d'eau à + 23°,5 en dissolvent 63,5 ; l'eau bouillante le dissout en toutes proportions; l'alcool anhydre en dissout à peine des traces, mais hydraté il le dissout bien ; l'acide nitrique agit sur lui comme sur le précédent. Il a pour les bases une affinité beaucoup moindre que celui de canne. Les eaux de chaux, de baryte, le sous-acétate de plomb et l'infusion de noix de galle ne troublent pas sa dissolution.

Le sucre de diabètes, de raisin et d'amidon soumis à l'action du calorique devient $C^{24} H^{22} O^{11}$; il a donc perdu trois atomes d'eau. Sa combinaison avec le chlorure de sodium a pour formule $C^{48} H^{52} Cl^{2} Na$; elle s'obtient beaucoup plus facilement avec le suc de diabètes qu'avec les deux autres variétés. Le sucre d'amidon cristallisé a pour formule $C^{48} H^{52} O^{21} + 7 (H^{2} O)$; desséché à + 130° il perd 4 atomes d'eau. Quand on traite la dissolution de sucre de raisin par l'eau de chaux, le mélange étant abandonné à lui-même, le tout ne tarde pas à brunir; alors il s'est formé un acide nouveau assez fort, qui a reçu le nom d'acide kali-saccharique; le sucre a perdu sous l'influence de l'alcali 6 atomes d'eau ou peut-être plutôt les élémens oxygène et hydrogène en quantité convenable pour les former, et est devenu $C^{48} H^{30} O^{15}$, qui est la formule de l'acide formé. Les kali-saccharates sont neutres, les alcalins sont solubles dans l'eau et celui de protoxide de plomb est insoluble. Si on mêle une dissolution chaude et saturée d'hydrate de baryte avec ce sel fondu dans son eau de cristallisation et étant à + 100°, il en résulte une réaction très-vive, avec projection de la matière et dégagement d'une très-grande quan-

tité de vapeur d'eau ; la masse qui est devenue brune contient du kali-saccharate de baryte. Si on continue alors l'action du calorique, la masse étant devenue noire est soluble dans l'eau, et cette solution précipite, après neutralisation préalable par un acide, la dissolution d'acétate de plomb en noir, et celle de sulfate de cuivre en brun ; l'acide chlorydrique en sépare des flocons brun d'acide japonique. Il s'est aussi formé par l'action du calorique un corps non volatile, qui réduit très-promptement l'argent de ses dissolutions salines. L'acide sulfurique peut se combiner avec le sucre d'amidon, et forme alors l'acide sulfosaccharique, qui a une saveur douce et acide et dont la formule est C^{48} H^{40} O^{20} SO^{3}. C'est à M. E. Paligot que l'ont est redevable de ces résultats intéressans.

Ce corps est formé de carbone 38,36 ; d'hydrogène 7,09 et d'oxygène 56,56.

Usages. — On peut faire avec le suc de raisin du sucre, et partant on a fait avec lui un sirop que l'on emploie avec succès dans la préparation des compotes, des confitures, des fruits à l'eau-de-vie, etc. ; mais sa saveur n'est pas assez agréable pour qu'il puisse remplacer le sucre de canne, pour sucrer l'eau, le café, etc. ; bien préparé, ce sirop est incolore ou à peine jaunâtre ; M. Parmentier s'est beaucoup occupé de la préparation, de la conservation et des usages de ce sirop. Afin de pouvoir le conserver, on est obligé de le muter, pour obvier à sa fermentation, et pour cela on y ajoute un peu d'acide sulfureux liquide, puis on l'agite ; ou bien on le referme dans des vases dans lesquels on a préalablement brûlé des mèches soufrées. Renfermé dans des bouteilles il résiste bien à la fermentation, mais moins bien cependant que le sirop de sucre de canne.

Le sirop de Dextrine n'est autre chose que du sirop de sucre de raisin obtenu comme nous le dirons en parlant de la préparation de ce sucre. Ce sirop est employé à la fabrication de l'eau-de-vie et partant de l'alcool, c'est M. Kirchoff qui le premier a indiqué cette application, qui fournit presque toute l'eau-de-vie de la Russie. Ce sirop remplace dans le commerce et en médecine, le sirop de gomme ; on le débite aussi sous les noms de sirop de guimauve et de capillaire ; il a selon nous le seul avantage d'être beaucoup moins cher ; mais il est loin d'être aussi agréable, aussi les malades s'en dégoûtent-ils facilement ; dans les arts il peut remplacer la mélasse pour la préparation du pain d'épices, la confection du cirage ; il peut servir au gommage des couleurs, à l'apprêt des toiles à tableaux ; à l'épaississage

des mordans, à la fabrication des feutres, etc. Ce sirop ne coûte guère plus de 20 à 25 centimes le kilogramme, ce qui est moins encore que la mélasse.

Préparation. — Dans les bonnes années le suc de raisin en contient 20 à 25 pour 100. Après avoir obtenu le suc de raisin par expression on le traite par un excès de craie en poudre fine, afin de neutraliser l'excès d'acide tartrique contenu dans le sel de tartre renfermé dans le suc, et par l'agitation l'acide carbonique se dégage avec effervescence. Lorsqu'il n'y a plus d'effervescence on clarifie la liqueur avec des blancs d'œufs ou du sang de bœuf à la manière ordinaire, et on la décolore au moyen du charbon animal; pnis on l'évapore dans des bassines de cuivre jusqu'à ce qu'elle marque 35° bouillante, alors on la laisse refroidir, et elle est prise en masse au bout de quelques jours, cette masse égouttée, lavée avec un peu d'eau froide et soumise à une forte pression constitue le sucre de raisin. Quand on veut le conserver à l'état de sirop il ne faut évaporer la liqueur que jusqu'à ce qu'elle pèse 32° bouillante.

On le prépare encore en traitant la fécule, le ligneux, le sucre de lait, etc., par une grande quantité d'eau et une certaine quantité d'acide sulfurique sous l'influence du calorique; ainsi on l'obtient en traitant 100 parties d'amidon ou fécule, chauffées avec 400 parties d'eau et transformées en empois, par 2 parties d'acide sulfurique, puis soumettant le tout à l'ébullition pendant douze heures, ayant soin de renouveler l'eau à mesure qu'elle s'évapore, plus la quantité d'acide sulfurique employée sera grande moins devra être longue l'ébullition dans l'eau; suivant M. Persoz deux heures d'ébullition suffisent lorsqu'on emploie 500 grammes de fécule, 120 grammes d'acide et 1400 grammes d'eau, ayant soin de remplacer celle qui s'évapore. En grand on opère dans des cuves en bois doublées en plomb, dans lesquelles on fait bouillir le liquide au moyen d'un courant de vapeur d'eau, la cuve fermée ne laissant qu'une ouverture convenable pour le dégagement de la vapeur en excès.

Lorsque la liqueur ne se colore plus par l'iode, on sature l'acide sulfurique par de la craie ou par la chaux, on évapore la liqueur ayant soin de séparer, par décantation, le sulfate de chaux lorsqu'il s'est déposé; puis on continue l'évaporation et on le fait cristalliser par refroidissement. Si on ne l'a amené qu'en consistance sirupeuse on a alors un sirop de sucre de raisin, auquel on donne, dans le commerce, le nom de sirop de dextrine; on s'assure

qu'il n'y a plus d'amidon dans la liqueur à ce qu'elle n'est plus colorée en violet par l'iode ; puis on reconnaît que la saccharification est complète lorsqu'une petite quantité du liquide, traitée par trois ou quatre fois son volume d'alcool ne donne plus de précipité ; ces expériences ont dû être faite avant de neutraliser l'acide. On en prépare d'énormes quantités en Russie, puis on le transforme en alcool, et on obtient alors l'eau-de-vie ou alcool de grain ou de fécule.

Le sucre de diabètes n'est autre chose que du sucre de raisin, qui dans la maladie de ce nom se trouve dans l'urine qui ne contient plus alors d'urée, ni d'acide urique, et dont la quantité est de beaucoup supérieure à celle des boissons prises par les malades. On extrait cette matière sucrée en traitant l'urine par une dissolution de sous-acétate de protoxide de plomb, faisant passer un courant de gaz acide sulfhydrique dans la liqueur après en avoir séparé le précipité formé, on filtre alors afin d'enlever le sulfure de plomb qui a pris naissance et on évapore la liqueur jusqu'en consistance sirupeuse.

3° SUCRE DE CHAMPIGNONS.

Cette substance dont on doit la découverte à M. Braconnot existe dans le suc d'un grand nombre de champignons.

Il est solide blanc, cristallisé en prismes quadrilatères à base carrée ; ou bien en petites aiguilles partant d'un centre commun ; il se comporte avec le calorique, l'acide nitrique et le ferment, comme les sucre de canne et de raisin. Il est sans usages.

On l'obtient en délayant dans l'eau les champignons réduits en pulpe, filtrant la liqueur, l'évaporant ensuite à siccité et traitant le résidu à plusieurs reprises, par l'alcool, et la liqueur brune qui en résulte étant concentrée convenablement, le laisse cristalliser par le refroidissement.

4° SUCRE LIQUIDE OU INCRISTALLISABLE.

Ce corps est connu dans le commerce sous le nom de mélasse ; il résulte de l'action prolongée du calorique sur le sucre de canne en dissolution dans l'eau ; il existe aussi dans le miel. Ce corps n'a pas été analysé ; mais il est probable qu'il est isomérique avec le sucre de canne ; il pourrait cependant en différer par une certaine quantité d'oxygène et d'hydrogène dans les rapports convenables pour former de l'eau. Il a une saveur douce et sucrée, mais un peu moins agréable

que celle du sucre cristallisé ; il est sous forme d'un sirop brun, ou incolore ; dans ce cas il a été décoloré par le charbon animal. L'alcool le dissout assez bien. On l'obtient dans la fabrication du sucre de canne ou de raisin, ou bien on l'extrait du miel.

La classe indigente l'emploie aux mêmes usages que le sucre cristallisé. On s'en sert journellement pour préparer de l'alcool. Ainsi, d'après Chaptal, cent litres de mélasse de betterave donnent trente-trois litres d'esprit-de-vin à vingt-deux degrés, qui n'a pas de mauvais goût, mais qui est très-piquant.

MIEL.

On place ici ce corps, parce qu'il est un mélange de sucre liquide et de sucre de raisin. Cette substance est produite par l'abeille domestique, *apis mellifera,* et plusieurs autres espèces; mais ces dernières ne le déposent pas dans des magasins, comme le fait l'insecte précité. Elle introduit dans son estomac les sucs sucrés qu'elle recueille dans le sein des fleurs ou sur certaines feuilles ; elle s'en nourrit, et en même temps elle en sépare une substance particulière qu'elle dépose ensuite dans les alvéoles de ses gâteaux : c'est le miel.

Les plantes sur lesquelles les abeilles vivent influent sur les qualités du miel. Ainsi celui qui provient de la récolte faite sur des plantes toxiques est regardé comme dangereux. Le sarrasin, *polygonum fagopyrum ,* en fournit de très-mauvaise qualité ; les plantes de la famille des labiées, au contraire, fournissent le meilleur.

Le miel de première qualité est celui de Mahon, du mont Hymette, du mont Ida, de Cuba ; il est blanc, liquide et transparent, formé seulement de sucre liquide, de sucre de raisin, et d'un principe aromatique particulier. Celui de deuxième qualité est le miel de Narbonne et du Gâtinais ; il est blanc et grenu ; il contient, outre les substances qui se trouvent dans celui de première qualité, de la cire et une certaine quantité d'acide. Les miels de dernière qualité sont plus ou moins colorés, et très-rarement incolores ; ce qui arrive cependant quelquefois lorsque les sarrasins viennent à manquer, ou bien que l'on n'en cultive pas dans les environs ; dans le cas contraire, non seulement il est fortement coloré en rouge-brun, mais en possède encore l'odeur désagréable. Sa saveur est plus ou moins âcre ; il est formé des mêmes substances que le précédent, mais dans des proportions différentes ; il y existe en outre du convain, provenant de ce qu'il n'a

pas été préparé avec assez de soin, et qui partant n'y est qu'accidentellement : c'est cette matière qui lui fait éprouver la fermentation lorsqu'il est étendu d'eau et que la température est suffisamment élevée, et il en résulte alors une liqueur spiritueuse connue sous le nom d'hydromel. D'après M. Bucholz, le borax et le miel privé d'acide se combinent chimiquement à parties égales, et alors le borax est devenu soluble dans deux parties et demie d'eau. On emploie cette substance pour faire le sirop de miel qui est usitée pour édulcorer les tisanes, il est aussi bon que le sirop de sucre. On se procure ce sirop en faisant bouillir dans une bassine, pendant deux minutes, cent parties de miel, 1,5 de craie et treize parties d'eau ; on y ajoute cinq parties de charbon animal lavé, puis sept parties d'eau, dans laquelle on a délayé deux ou plus de blancs d'œufs, selon les quantités sur lesquelles on doit opérer. Après avoir fait jeter encore quelques bouillons au liquide, on le passe à la chausse ; il filtre alors très-clair et inodore, et il est préparé.

Le miel en substance, ou dissous dans une petite quantité d'eau, agit sur l'économie animale comme un laxatif léger ; mais il perd en général cette propriété lorsqu'il est étendu de beaucoup d'eau; alors il devient rafraîchissant et émollient, et il est dans ce cas usité pour édulcorer les boissons. Il sert d'excipient à un grand nombre de médicamens, et forme alors la base des oximels, médicamens formés de miel, de vinaigre et d'une substance médicamenteuse quelconque ; des mellites ou miels médicinaux : l'hydromel est aussi employé comme rafraîchissant, et pour boisson dans certains pays. Comme laxatif, on l'administre à la dose de ℥ j à ij dans de l'eau ou du petit-lait.

Extraction. — On se le procure en enlevant, au moyen d'un couteau, les lames de cire qui ferment les alvéoles des gâteaux, que l'on place alors sur des claies d'osier, ayant soin d'élever convenablement la température ; le miel s'écoule alors goutte à goutte, et prend le nom de miel vierge : il est pur. Lorsque les gâteaux n'en fournissent plus, on les brise et on chauffe un peu plus ; celui ci est encore assez pur ; enfin après avoir séparé le plus possible de convain et de rouget, on le soumet à une pression graduée, et on obtient ainsi la majeure partie du miel resté dans les gâteaux. Comme il est souvent trouble dans ce cas, on l'abandonne pendant un certain temps à lui-même, puis on l'écume et on le décante ; mais, quoique l'on fasse, il retient toujours un peu de convain. Les gâteaux, ainsi épuisés, sont mis avec de l'eau, et la liqueur qui en provient, abandonnée

à elle-même, fermente et fournit de l'hydromel, et le résidu fournit la cire.

MANNITE.

$C^{12} H^{14} O^{12}$.

Cette substance existe dans la manne, le céleri, dans l'aubier des arbes, les asperges; dans plusieurs sucs fermentés, tels que ceux d'ognon, de carotte. D'après M. Plouze, le sucre de canne, en présence d'une matière nitrogénée, éprouve la fermentation visqueuse; il se dégage de l'hydrogène carboné, et de la mannite a pris naissance : c'est ce qui arrive au suc de betterave abandonné à lui-même à une certaine température, et il se forme en outre de l'acide lactique. Nous croyons que dans la manne cette substance résulte d'une réaction semblable pendant l'exposition à l'air du suc du *fraxinus ornus*.

Ce corps est solide, blanc, doué d'une saveur douce, sucrée et agréable, inodore, cristallisée en aiguilles demi-transparentes. Soumise à l'action du calorique, la mannite, bien desséchée, se fond à + 100 et quelques degrés; puis, chauffée plus fortement, elle se décompose. Elle est inaltérable à l'air, très-soluble dans l'eau; soluble dans l'alcool bouillant, dont elle se dépose presque en entier, par le refroidissement, sous forme de cristaux. Le sous-acétate de protoxide de plomb ne trouble pas sa dissolution; l'acide nitrique la transforme en acide oxalique ou hypocarbonique : elle n'est pas susceptible de fermenter quand on la met en réaction avec le ferment.

Selon M. Vassal, cette substance n'a pas d'action sur l'économie animale, et partant n'est pas le principe purgatif de la manne. Cependant, selon quelques thérapeutistes, elle est purgative.

Préparation. — On l'obtient en traitant la manne en larmes par l'alcool bouillant, et elle se dépose par le refroidissement. On la purifie en la faisant dissoudre de nouveau dans l'alcool, et partant cristalliser. On peut aussi se la procurer très-économiquement au moyen du suc exprimé de la racine de céleri-rave, qui en contient environ 0,07 de son poids.

SALICINE.

$C^4 H^4 O$.

Elle existe dans l'écorce de quelques saules et de quelques peupliers; tels sont les *salix helix*, *amygdalina* et *fissa*, *populus tremula*,

alba et *græca*. Elle a été découverte en 1830 par M. Leroux, pharmacien à Vitry-le-Français

Substance blanche ou nacrée, douée d'une saveur très-amère, et rappelant l'arome de l'écorce de saule. Soumise à l'action du calorique elle fond à quelques degrés au dessus de la température de l'ébullition sans perdre d'eau, et se prend en masse par le refroidissement. Un peu plus chauffée elle se colore en jaune citrin, et devient très-cassante ; puis, encore plus fortement chauffée, elle se décompose ; elle se cristallise en aiguilles prismatiques ou en petites lames rectangulaires, dont les bords semblent taillés en biseau.

A froid l'eau en dissout un vingtième environ ; l'eau bouillante, au contraire, la dissout presque en toutes proportions : soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther et dans l'essence de térébenthine. A froid les acides chlorhydrique et nitrique concentrés augmentent sa solubilité ; à chaud, au contraire, l'acide nitrique la transforme en acide picrique et hypocarbonique, et l'acide chlorhydrique la résinifie ; l'acide sulfurique bouillant et étendu de son poids d'eau agit sur elle comme l'acide chlorhydrique. Concentré et froid, cet acide la dissout et se colore en rouge pourpre ; l'eau en sépare une substance rouge un peu soluble dans ce liquide.

Action sur l'économie. — Cette substance jouit de propriétés analogues à celles de la quinine et de la cinchonine, et elle agit de la même manière dans les fièvres intermittentes ; mais son action est moins prononcée et beaucoup moins constante, car elle a souvent trompé l'attente du médecin. On l'administre depuis iij à x gr. enpilules ou en dissolution dans l'eau, trois fois par jour ; et dans l'apyrexie on pourrait, sans le moindre inconvénient, en porter ladose beaucoup plus haut. Ainsi, pour obtenir les mêmes effets que le sulfate de quinine, il faudra la donner au moins à dose double de celles auxquelles on administre ce médicament.

Préparation. — On l'obtient en traitant la décoction d'écorcede saule par un excès de sous-acétate de plomb ; après filtration on précipite l'oxide de plomb de l'acétate en excès, soit par l'acide sulfurique, ou mieux par l'acide sulfhydrique : filtrant de nouveau, concentrant la liqueur, la faisant bouillir avec du charbon animal, et la filtrant chaude quand elle se trouveassez concentrée, alors la salicine cristallise par le refroidissement.

PICROTOXINE.

$C^{24} H^{14} O^{6}$.

Elle existe dans la coque du levant (*menispermum coculus*). Son nom signifie poison amer : il vient des deux mots grecs πικρος et τοχη.

Cette substance est blanche, brillante, inodore : son amertume est insupportable, et ne le cède qu'à la strychnine. Elle cristallise en aiguilles aciculaires ; elle est décomposée par le calorique ; projetée sur des charbons incandescens elle brûle sans se fondre ni s'enflammer, en répandant une fumée blanche abondante et une odeur résineuse. Cent cinquante parties d'eau froide en dissolvent une partie ; elle est moitié plus soluble dans ce liquide bouillant ; cent parties d'alcool bouillant en dissolvent trente-trois ; dix parties d'éther hydrique en prennent quatre ; enfin les solutions de potasse, de soude et d'ammoniaque s'en chargent d'une assez grande quantité : ce sont là des espèces de sels dans lesquels cette substance joue le rôle d'acide. Elle s'unit aussi aux bases salifiables végétales et à l'oxide de plomb. Tous les sels qui en résultent sont solubles et décomposés par un courant voltaïque ; alors la picrotoxine cristallise au pôle positif et la base au négatif.

Cette substance est charbonée par l'acide sulfurique, transformée en acide hypocarbonique par l'acide nitrique : l'acide acétique est le seul acide qui favorise sa dissolution. Elle est formée de 60,91 de carbone, de 6,00 d'hydrogène et de 33,9 d'oxygène. Découverte par M. Boullay.

Action sur l'économie animale.

Cette substance agit d'une manière énergique sur le système nerveux, et développe les mêmes symptômes que le camphre, mais à une dose beaucoup plus faible. M. le professeur Orfila regarde cette matière toxique comme agissant sans enflammer les tissus. MM. Boulay et Goupil, au contraire, la regardent comme une substance âcre.

Préparation. — On l'obtient, en évaporant, en consistance d'extrait sec, la décoction des semences mondées de ménispermum cocculus. Après avoir trituré l'extrait avec 1/20 de son poids de magnésie calcinée, laissé le tout en contact pendant vingt-quatre heures, on épuisera la masse par l'alcool chaud et absolu. Le résidu de l'évaporation, à siccité, de la liqueur alcoolique sera repris par de nouvel

alcool, que l'on fera bouillir avec du charbon animal ; la liqueur, filtrée et ramenée à un petit volume par évaporation, laissera déposer cette substance par le refroidissement.

COLUMBINE.

$C^{14} H^7 O$.

Cette substance a été découverte dans la racine du columbo, *menispermum palmatum*, dont elle est sans doute le principe actif.

Elle est cristallisée en prismes incolores rhomboïdaux, inodores, doués d'une saveur très-amère. Chauffée, elle fond d'abord, puis se décompose; peu soluble dans l'eau et dans l'alcool froids, auxquels elle donne cependant une saveur très-amère; elle est un peu plus soluble à chaud. L'éther hydrique et l'acide acétique bouillans la dissolvent assez bien. L'acide sulfurique la dissout, puis se colore en jaune, et enfin en rouge. L'acide nitrique d'une densité de 1,25 la dissout à chaud sans l'altérer, et l'eau la précipite de cette dissolution. Les solutions alcalines la dissolvent aussi, et elle se dépose en saturant ces bases par les acides.

Cette substance n'ayant que fort peu d'intérêt pour nous, nous nous abstiendrons d'entrer dans les détails de sa préparation.

SALSEPARINE.

$C^8 H^{15} O^3$.

Elle est regardée comme le principe actif de la salsepareille, *smilax salsaparilla*. Cette substance est blanche, en aiguilles, douée d'une saveur amère, très-austère et nauséeuse; peu soluble dans l'eau, mais bien soluble dans l'alcool, surtout à chaud, et communiquant à ces liquides la propriété de mousser par l'agitation. Les acides affaiblis la dissolvent sans se combiner avec elle, il en est de même des solutions de potasse, de soude et d'ammoniaque. Chauffée, elle jaunit, fond, puis se décompose.

On la prépare en traitant la racine de salsepareille par l'alcool, décolorant la liqueur par le charbon animal, filtrant et évaporant convenablement, elle se dépose par refroidissement.

LIGNEUX.

Il est très-abondamment répandu dans la nature, et entre dans la

composition de tous les organes des végétaux ; il forme les 0,96 ou 0,98 de toutes les espèces de bois. Ce corps est plutôt un organe des végétaux, qu'un principe immédiat.

Il est blanc, amorphe, insapide, inodore, plus pesant que l'eau. Distillé dans des vaisseaux clos, il fournit les produits ordinaires de la distillation des principes immédiats oxhydrocarboné ; si l'action a lieu à l'air, il s'enflamme, se charbonne et disparaît sans résidu. L'acide sulfurique concentré le transforme en acide ulmique. Quand on traite des chiffons desséchés et pulvérisés par 1,5 d'acide sulfurique concentré, après avoir agité le mélange, si on l'abandonne à lui-même pendant vingt-quatre heures, puis, au bout de ce temps, si on étend la masse de 100 parties d'eau, ayant soin de faire ensuite bouillir ce liquide pendant douze heures, en remplaçant l'eau à mesure qu'elle s'évapore. Après avoir saturé, par le carbonate de chaux, l'acide sulfurique contenu dans la liqueur, on filtre, puis on évapore le liquide en consistance sirupeuse, et on a alors du sucre de raisin qui forme ce sirop. 100 parties de chiffons ou ligneux pur et desséché, traitées comme nous venons de le dire, fournissent 108 parties de sucre de raisin. Avant d'avoir étendu la masse d'eau, on a une matière poisseuse, incolore ou peu colorée, dont la composition n'est pas encore bien connue. L'acide sulfurique, pendant cette action sur le ligneux, est, selon M. Braconnot, transformé en acide végéto-sulfurique, qui, selon M. Thénard, est de l'acide hyposulfurique combiné à de la matière organique. L'acide nitrique le plus concentré le transforme, à l'aide de la chaleur, en xyloidine ; en prolongeant l'action de l'acide, on le transforme en acide hypo-carbonique. La potasse, chauffée avec de la sciure de bois,[qui n'est autre chose que du ligneux impur et un peu d'eau, le transforme en acide ulmique, et en une certaine quantité d'acides hypocarbonique et acétique ; tous ces acides se combinent, à mesure qu'ils se forment, avec la base, sous l'influence de laquelle ils ont pris naissance.

Le ligneux est insoluble dans tous les liquides, à moins qu'il ne se trouve altéré par eux.

Ce corps est formé de 5,82 d'hydrogène ; 51,45 de carbone, et 42,73 d'oxygène.

Il est très-employé, dans l'économie domestique, à l'état de papier, qui en est de presque pur ; de toile ; de coton ; de bois, etc.

On peut se le procurer en épuisant la sciure de bois par l'eau, l'alcool, l'éther, la potasse, l'acide chlorhydrique étendu d'eau, à froid

et à chaud. On peut aussi l'obtenir avec du papier ou des chiffons que l'on purifiera au moyen des liquides dont nous avons parlé précédemment.

AMIDON OU FÉCULE AMYLACÉE.

$C^{12} H^{10} O^{5}$.

Cette substance, qui est plutôt un organe des végétaux qu'un principe immédiat, est étudié, par la plupart des chimistes, à la suite ou même en même temps que les principes immédiats; c'est pour nous conformer à cette manière de voir que nous l'avons placé ici. Il est très-abondamment répandu dans la nature; il fait partie d'un grand nombre de graines, de tubercules, de racines, etc.

Pur, il est solide, blanc, pulvérulent, reflétant très-bien la lumière, et ressemblant à des grains cristallins; insapide, inodore, un peu rude au toucher, et faisant éprouver une sensation particulière lorsqu'on en comprime une certaine quantité sous les doigts. Les grains d'amidon diffèrent de forme et de volume, selon les végétaux qui les produisent. Ainsi ceux du froment ont 1/20 de millimètre de diamètre, et ceux de la pomme de terre 1/8. On pourra donc, d'après cela, reconnaître au microscope de la farine pure, et partant la distinguer de celle qui aura été sophistiquée par de la fécule de pomme de terre, etc. Chaque grain d'amidon est formé d'une enveloppe externe ou pellicule, contenant dans son intérieur une matière liquide particulière. Il est insoluble dans l'eau, dans l'alcool et dans l'éther. Soumis à l'action du calorique dans des vaisseaux clos, il se décompose comme toutes les substances de cette section, et donne naissance aux mêmes produits qu'elles. Projeté sur un corps incandescent, il brûle en répandant une fumée blanche d'une odeur piquante; si on l'a chauffé avec précaution jusqu'à $+ 120°$ ou $130°$, il s'est un peu coloré, a contracté un peu d'odeur empyreumatique, et est enfin devenu soluble dans l'eau froide; dans le commerce, on le vend à cet état comme étant de la dextrine; il donne en effet alors, avec l'eau froide, une matière gommeuse comme le fait cette substance.

Si, après avoir convenablement broyé l'amidon, on le traite par l'eau froide, elle dissout la partie liquide qui a reçu le nom de gomme d'amidon, de dextrine, d'amidine ou d'amidone; les enveloppes restent indissoutes et se trouvent en suspension dans le liquide. Une partie d'amidon, traitée par 12 parties d'eau bouillante, forme de l'em-

pois; ce phénomène a lieu même à la température de + 65°. 100 parties d'eau bouillante dissolvent une partie d'amidon, excepté cependant les tégumens qui restent en suspension. Après avoir filtré le liquide pour séparer l'amidon tégumentaire, si on évapore la liqueur jusqu'à siccité, reprenant ensuite le résidu par l'eau, il se partage en deux substances, dont l'une est soluble dans l'eau : c'est l'amidine; l'autre, qui s'y était d'abord dissoute, puis qui est devenue insoluble par l'acte de l'évaporation, constitue l'amidon soluble : ces résultats sont dus à M. Guérin. L'empois obtenu, comme nous l'avons dit plus haut, ayant été abandonné à lui-même soit en présence de l'air, soit sans le contact de ce fluide, pendant un temps plus ou moins long, à la température de + 20° ou + 25°, a fourni à M. de Saussure les résultats suivans :

	Empois fermenté sans le contact de l'air.	Empois fermenté à l'air.
Sucre de raisin.....................	47,4	49,7
Gomme ou dextrine..............	23 0	9,7
Amidine (amidon gélatineux)....	8,9	49,7
Ligneux amilacé.....................	10,3	9,2
Ligneux mêlé de charbon........	quantité inapr.	0,3
Amidon non décomposé.........	4,0	3,8

Il s'y trouve en outre une matière résineuse molle; d'après M. Collard de Martigny, il se forme encore, pendant cette réaction, de l'ammoniaque et un acide analogue à l'acide lactique.

L'iode a, sur l'amidon, une action très-remarquable; en effet, il lui communique une couleur bleue d'autant plus intense que la quantité d'iode employé est plus forte; l'iode est donc le réactif de l'amidon, *et vice versa* l'amidon sert à déceler de petites quantités d'iode. Le corps bleu qui résulte de cette réaction a porté le nom d'iodure d'amidon, d'iodure d'amidone, et d'iodure d'amidine. Les uns l'ont regardé comme une combinaison chimique entre l'iode et l'amidon; d'autres, au contraire, ne le considèrent que comme un mélange. Quoi qu'il en soit, ce corps est solide, pulvérulent ou en masse, d'un bleu presque noir, soluble dans l'eau, d'après M. Lassaigne; insoluble dans ce liquide jusqu'à la température de + 65°, d'après MM. Payen et Perroz. Si on chauffe ce corps avec de l'eau jusqu'à 91°, il se décolore et est en dissolution dans le liquide. On se rend raison de cette décoloration en admettant que l'eau est décomposée, et que les acides iodhydrique et hypoiodique prennent naissance; décoloration qui

persiste si la quantité d'eau est considérable, tandis qu'elle reparaît par le refroidissement s'il y a peu d'eau. Les deux acides d'iode s'étant mutuellement décomposés, M. Lassaigne admet qu'il ne s'est formé que de l'acide iodhydrique aux dépens de l'hydrogène d'une certaine quantité d'amidon décomposé. Les acides sulfureux, sulfhydrique, le chlore, les alcalis, l'alcool et l'éther, agissent sur lui comme si la substance organique et l'iode s'y trouvaient à l'état d'isolement, et la décoloration est opérée. D'après M. Lassaigne, ce corps est formé de 58,21 d'amidon, et de 41,79 d'iode.

Emploi médical. — On l'a employé dans ces derniers temps dans les mêmes circonstances que l'iode, et pour remplacer ce corps; on en porte la dose beaucoup plus haut; cependant ce composé demande à être administré avec prudence.

Action des acides sur l'amidon.

L'acide nitrique faible le dissout à froid, et à chaud il le convertit en acides oxalhydrique et oxalique, etc., selon les quantités d'acide nitrique employées, et on aperçoit à la surface de la liqueur une matière grasse d'apparence cireuse. 100 parties d'amidon traitées par 600 parties d'acides nitrique, ont fourni à M. Guérin 21,10 parties d'acide oxalique anhydre. Concentré, l'acide sulfurique le charbonne. D'après M. Raspail, le composé cristallin que M. de Saussure croyait formé par la combinaison de l'acide sulfurique et de l'amidon, n'existe pas; ce serait, d'après ce chimiste, un mélange de tégumens, d'acide sulfurique et d'amidon coagulés par l'alcool. 500 grammes d'amidon faits bouillir avec beaucoup d'eau, c'est-à-dire 1390 grammes et 120 grammes d'acide sulfurique, pendant un temps convenable, ont donné du sucre de raisin. On n'est pas encore d'accord sur ce qui a lieu pendant cette transformation. D'autres acides minéraux et quelques acides organiques peuvent, comme l'acide sulfurique, opérer la saccharification de l'amidon.

Les bases ne dissolvent pas l'amidon, mais elles usent ses tégumens, qui, se brisant, laissent écouler l'amidon qui se dissout dans l'eau employée; alors tous les corps qui, versés dans cette solution, pourront enlever l'eau, précipiteront l'amidon; tels seront l'alcool, les acides, etc.

Si on traite une dissolution bouillante d'amidon par une solution aussi bouillante d'un excès de nitrate de protoxide de plomb ou de sous-acétate de plomb, on obtient un précipité blanc formé d'amidon

et d'oxide de plomb. Ce corps, bien lavé et desséché avec soin, est formé, d'après Berzélius, de 100 d'amidon et 38,89 de protoxide de plomb.

L'amidon est formé de 43,55 de carbone; de 6,77 d'hydrogène et de 49,68 d'oxygène.

On distingue plusieurs variétés d'amidon ou de fécule amylacée, peut-être même sont-ce des espèces différentes.

1° L'amidon proprement dit, qui est fourni par le blé, l'orge, etc., et même d'autres céréales. Le commerce l'offre souvent en prismes quadrangulaires, irréguliers, mais cependant assez semblables entre eux; il prend alors le nom d'amidon en aiguilles. Ce corps est employé comme émollient en décoction, à la dose de ij à ʒ iv par livre d'eau. On emploie en lavement la décoction de 3 parties de ce corps dans 128 parties d'eau, etc.

2° Le sagou; on le retire de la moelle du *sagus farinifera*, arbre de la famille des palmiers. Ce corps s'offre à nous sous forme de petits grains irrégulièrement arrondis, de la grosseur des grains de millet, d'un gris rougeâtre, demi-transparens, durs, élastiques, difficiles à pulvériser, inodores, et d'une saveur douceâtre très-faible. Il se ramollit et se gonfle dans l'eau bouillante, mais il garde sa forme. S'il a été cependant pulvérisé préalablement, il se prend en gelée.

3° Le tapioka, ou sagou blanc, fourni par la racine du *jatropha manihot*, s'offre à nous sous forme de grains blancs, irréguliers, de grosseurs variables, durs, et d'une saveur douce. Ce corps se réduit facilement en gelée par l'action de l'eau bouillante.

4° L'arrow-root, qui provient de la racine du *marantha indica*, végétal de la famille des amomées, est pulvérulent, et ne diffère de l'amidon qu'en ce qu'il est un peu moins blanc, plus fin et plus doux au toucher.

Enfin la fécule de pomme de terre, qui ressemble en tout à l'amidon, si ce n'est que ses grains sont un peu plus gros.

Toutes ces substances peuvent être en quelque sorte employées les unes pour les autres; en effet, toutes sont émollientes et nourrissantes, sans faire éprouver la moindre fatigue aux organes digestifs; aussi se trouve-t-on bien de leur administration chez les personnes épuisées soit par des excès, soit à la suite de longues maladies. On donne ces corps en décoction depuis ʒ ij à iv dans deux pintes d'eau, que l'on fait réduire à une, et que l'on aromatise convenablement;

quelquefois on rapproche la décoction assez pour en faire une crême.

Usages. — L'amidon proprement dit ou la fécule des graminées est employé pour faire l'empois, la colle de pâte ou de farine; il entre dans la composition de la farine, des dragées, de la poudre à poudrer, etc. Il est ausi employé, ainsi que celui de pomme de terre, pour faire du sucre de raisin, et partant de l'alcool ou de l'eau-de-vie, qui prend alors le nom d'eau-de-vie de grains : c'est celle dont on fait presque exclusivement usage en Russie.

Préparation.—Les espèces contenues dans les racines ou la moelle des végétaux s'obtiennent très-facilement en divisant convenablement, au moyen de râpes, la partie végétale qui contient l'amidon, et en lavant à grande eau cette pulpe placée sur des tamis. Ce liquide dissout tout ce qui est soluble à froid, entraîne la fécule, qui ne tarde pas à se déposer par le repos et laisse sur les tamis la partie ligneuse de la racine sur laquelle on a opéré. Ces fécules doivent être lavées avec d'autant plus de soin qu'elles sont la plupart du temps unies à des principes âcres et vénéneux dont l'eau finit par les débarrasser entièrement en les dissolvant.

L'amidon proprement dit s'obtient des graines du blé et de l'orge; mais ces graines contiennent, outre l'amidon, du gluten, du sucre, de l'albumine, et entre autres sels du phosphate de chaux. On débarrasse l'amidon de toutes ces matières étrangères par la fermentation et par des lavages convenablement répétés. Pour y parvenir, on met dans de grandes cuves, disposées à cet effet, de la farine d'orge ou de froment grossièrement moulue, de l'eau et une petite quantité d'eau sûre, c'est-à-dire d'eau provenant d'une pareille opération terminée; le tout étant ainsi abandonné à lui-même à une température de $+15$ à $+25^{\circ}$, pendant un temps qui varie depuis vingt à quarante jours, selon que la température est plus ou moins favorable, la fermentation s'établit dans la masse; alors il se forme de l'acide carbonique qui se dégage, de l'alcool qui ne tarde pas à se transformer en acide acétique, de plus le gluten fournit, en se décomposant aussi, de l'ammoniaque. Alors on a dans le liquide de l'acétate d'ammoniaque, du gluten et du phosphate de chaux dissous à la faveur de l'acide acétique libre. Ce liquide, qui est trouble et gluant, porte le nom d'eau sûre ou eau grasse; il est surnagé par une quantité plus ou moins grande de moisissure. Lorsque la fermentation est terminée, après avoir enlevé la moisissure, on décante l'eau sûre, et on a au fond de la cuve l'amidon impur, qu'on lave de nouveau,

puis ensuite, après l'avoir délayé dans de l'eau, on le jette sur des tamis de crin convenablement disposés sur des cuves, et ainsi on le débarrasse de la majeure partie du son qu'il contient; puis, par son agitation dans l'eau, le son vient à la surface du liquide, et on le sépare avec des pelles, et on continue ainsi jusqu'à ce que la fécule soit pure; alors après l'avoir moulée dans des paniers d'osier dont l'intérieur est garnie d'une toile qui n'y est pas fixé, on porte ces blocs au grenier, on les casse, et on expose les morceaux à l'air pendant quelques jours, puis on achève de le dessécher à l'étuve au moyen d'une douce chaleur; si on n'en achevait pas la dessication à l'étuve il prendrait une couleur verte.

DEXTRINE.

Cette substance, découverte par M. Dubrunfaud en étudiant l'action de la diastase sur l'amidon, a été l'objet des recherches d'un certain nombre de savans, parmi lesquels nous citerons MM. Converchel, Biot, Persoz, Payen et M. Guerira de Varry.

Cette substance est solide, blanche, insapide, inodore, transparente quand elle est en plaques minces; alors friable et à cassure vitreuse; elle peut aussi se présenter à nous sous forme pulvérulente quand elle a été bien desséchée. Elle n'est pas altérée par le calorique à + 100°; à + 125° elle perd de l'eau, elle se colore en jaunâtre; et prend une saveur de pain grillé à la température de + 150; elle est encore solide et transparente à + 200°; elle commence à fondre à + 225°, et arrivée à 235° elle se boursoufle et se décompose.

Elle a la propriété de dévier fortement à droite le rayon lumineux polarisé; c'est même à cause de cela qu'on lui a donné le nom de dextrine.

Cette substance est inaltérable à l'air sec, très-soluble dans l'eau froide et plus encore dans l'eau chaude; la dissolution concentrée est mucilagineuse comme une solution de gomme. Cette dissolution n'est précipitée ni par l'eau de chaux, ni par l'eau de baryte, ni par le nitrate de protoxide de plomb et de protoxide de mercure. Elle est insoluble dans l'alcool, qui la précipite de sa dissolution aqueuse: l'iode ne la colore pas en bleu. L'acide nitrique la transforme en acide oxalhydrique, ou oxalique, ou carbonique, selon la quantité d'acide employé. L'acide sulfurique étendu d'eau la convertit en sucre de raisin à l'aide d'une température d'environ + 100°. La diastase

agit comme l'acide sulfurique, mais l'intensité de son action est en raison inverse de la quantité de sucre formé ; ainsi la diastase ne pourra pas transformer entièrement en sucre une quantité donnée de dextrine, ce à quoi on parvient facilement avec l'acide sulfurique aqueux. Elle n'éprouve rien de la part du ferment. Sa composition est la même que celle du sucre de canne.

Emploi médical. — Cette substance n'est pas, à proprement parler, employée en médecine; en effet, on ne l'utilise pas à titre de médicament; on s'en est seulement servi dans ces derniers temps pour rendre les bandages des fractures tellement solides, que les malades pussent se servir de leurs membres malades sans que les os pussent se déplacer, et partant que la guérison en fût retardée.

Usages. — Cette substance entre dans la composition de beaucoup de pâtisseries, du chocolat, du pain, des boissons pectorales et stomachiques, etc. C'est à elle que la bière doit la saveur légèrement mucilagineuse que l'on aime à y trouver; quand on veut la faire entrer dans la préparation du pain, on la mêle à de la levure, puis on ajoute le tout à la pâte ordinaire bien pétrie.

Préparation. — On se la procure facilement en chauffant ensemble jusqu'à + 90° ou + 92° un mélange de 100 parties de fécule, 20 parties d'acide sulfurique et 28 parties d'eau ; une fois la masse devenue bien liquide, on la retire du feu, ayant auparavant saturé l'acide par l'oxide ou le carbonate de plomb, ou bien par le carbonate de baryte ; enfin si on agissait en grand, on saturerait l'acide sulfurique par le carbonate de chaux. Le liquide refroidi jusqu'à + 20° environ est jeté sur un filtre destiné à séparer le sulfate insoluble formé, ainsi que l'amidon tégumentaire. Quand on agit dans les laboratoires, alors on traite le liquide filtré par l'alcool, qui précipite toute la dextrine sous forme d'une matière blanche glutineuse; on la purifie par plusieurs lavages alcooliques faits à chaud, ayant soin de décanter chaque fois l'alcool de lavage, et elle finit par se transformer en une matière blanche et pulvérulente qui, chauffée à + 100°, perd tout l'alcool qu'elle contient. Si elle n'est pas encore assez blanche, après l'avoir dissoute dans l'eau, on fera bouillir la liqueur avec du charbon animal ; ce liquide filtré sera évaporé convenablement, c'est-à-dire en consistance sirupeuse; alors, par le refroidissement, il se prendra en masses ayant l'aspect d'une gelée opaque que l'on étendra en couches minces, puis que l'on portera à l'étuve à courant ou au séchoir. Si on opère en grand, on ne devra pas employer d'alcool, car

alors le procédé serait trop dispendieux ; il suffira dans ce cas d'évaporer, comme nous l'avons dit plus haut, le liquide filtré après la neutralisation de l'acide, de le décolorer au charbon animal, de filtrer de nouveau, d'achever la concentration jusqu'en consistance sirupeuse, et enfin de la dessécher comme nous l'avons dit en donnant le procédé des laboratoires. On peut aussi, comme l'ont indiqué MM. Payen et Persoz, dans la préparation en grand de cette substance, remplacer avec avantage l'acide sulfurique par l'orge germé ou la diastase ; pour cela on met une partie de fécule dans 4 parties d'eau à + 30°, après y avoir auparavant délayé 0,10 d'orge germée moulue en poudre assez fine ; on agite bien le mélange, puis on élève graduellement la température à + 65° environ, ayant soin de ne pas dépasser + 75°. Le liquide étant, au bout de vingt ou trente minutes, devenu bien fluide, et transparent comme de l'eau, on porte vivement la température à + 95° ou + 100°. On filtre la liqueur reposée, on évapore ensuite le liquide filtré, ayant soin d'enlever les écumes à mesure qu'elles se forment, puis on achève l'opération comme nous l'avons dit pour les autres procédés que nous avons déjà exposés ; nous avons cru devoir donner ce dernier procédé, parce qu'il est très-économique.

LICHÉNINE.

$C^{10} H^{11} O^{5}$.

Cette substance, dont la composition est identique avec celle de l'amidine, constitue une des parties solubles du lichen d'Islande, celle, sans aucun doute pour nous, qui est nutritive. Hydratée, elle est blanche, tandis qu'elle est un peu jaunâtre lorsqu'elle a été bien desséchée ; insapide, inodore, transparente lorsqu'elle a été disposée en plaques minces, difficile à pulvériser. Elle est peu soluble dans l'eau froide, qui la gonfle lentement et finit par la faire beaucoup augmenter de volume ; elle est très-soluble dans ce liquide bouillant, qui, refroidi, forme alors un mucilage ou une gelée, selon la concentration du liquide. L'iode la bleuit, mais cependant beaucoup moins que l'amidine. L'acide sulfurique étendu d'eau la transforme en sucre de raisin à l'aide de la chaleur. L'acide nitrique la transforme en acide oxalhydrique ou oxalique, selon la quantité d'acide nitrique exemployée.

Cette substance est, comme nous l'avons dit, la partie nutritive

du lichen d'Islande, qui sert de nourriture presqu'exclusive aux habitans de l'Islande et à ceux de quelques autres parties du nord de l'Europe. Cette substance agit sur l'économie animale comme la gomme et les autres mucilagineux; ainsi on l'emploie très-fréquemment dans les catarrhes pulmonaires, les diarrhées et autres maladies qui doivent être traitées par les émolliens. Dans le lichen, cette substance se trouve unie à un principe amer particulier, dont on la débarrasse, selon Berzélius, en faisant macérer ce végétal dans une faible lessive alcaline. Comme aliment léger, on mettra ℈j à ʒj de cette substance dans du lait ou du bouillon gras; comme émolliente, en décoction, depuis ℥ ß à j dans ℔jj d'eau réduites de moitié; on la donne aussi en gelée, à laquelle on associe des substances médicamenteuses.

Préparation. — Pour l'obtenir chimiquement pur, on filtre la dissolution bouillante de gelée de lichen, qui en est presque entièrement formée; la liqueur, traitée par l'alcool, laisse se précipiter cette substance, qui est redissoute dans de l'eau distillée bouillante; puis la liqueur qui en provient est, à l'aide de la chaleur, évaporée à siccité, et la substance qui en résulte est la lichénine épurée.

Nous passons sous silence l'histoire de l'inuline, de la populine, de la caryophilline, de la coumarine, de la méconine, de l'olivine, de la santonine, de la saponine, de la sarcocoline, de la viscine, etc. Nous n'avons pas cru devoir nous occuper de l'aldéhyde, quoique cette substance soit assez intéressante pour le chimiste, tant parce qu'elle prend naissance dans un bon nombre de circonstances que par ses réactions, cette substance étant sans intérêt pour nous médecins.

ARTICLE II.

Matières colorantes.

Nous ne connaissons encore, dans l'état actuel de la science, parmi les matières colorantes qui ont été soumises à l'analyse, que cinq de ces substances qui ne contiennent pas de nitrogène, et qui partant rentrent dans cette section; ce sont : l'orcanettine; la polychroite; la santaline; l'alizarine et l'orcine. Ces corps, n'ayant aucun intérêt pour la médecine, nous croyons devoir les passer entièrement sous silence.

ARTICLE III.

Principes immédiats gras.

§ Ier.

Saponifiables.

STÉARINE.

$C^{146} H^{140} O^{7}$.

Cette substance, dont on doit la découverte à M. Chevreuil, et qui tire son nom du mot grec Στέαρ, qui signifie suif, se rencontre dans toutes les graisses animales, en quantité qui sera ordinairement en rapport avec leur consistance; parmi les matières grasses d'origine végétale, on ne l'a encore rencontrée que dans le beurre de muscade.

Elle est solide, en petites lames blanches, nacrées, brillantes comme l'acide stéarique, insapide, inodore, insoluble dans l'eau qu'elle surnage. Chauffée, elle fond à + 62°, et se prend, par le refroidissement, en une masse semblable à de la cire, mais cassante et facile à pulvériser. Plus fortement chauffée dans des vases clos, elle fournit un produit solide, contenant beaucoup d'acide stéarique; elle est soluble en très-grande quantité dans l'éther bouillant, qui la laisse déposer par le refroidissement : l'alcool très-concentré et chaud ne la dissout qu'en petite quantité. Quand elle est pure, si on la traite à chaud par de la potasse et de l'eau, elle fournit du stéarate de potasse et de la glycérine. On la prépare en agitant, dans un flacon, du suif fondu avec cinq ou six volumes d'éther sulfurique, qui la laissent déposer presque en entier en se refroidissant; alors on décante la liqueur éthérée, et on exprime la matière solide dans un linge et entre des doubles de papier joseph; puis on la purifie par des dissolutions et des cristallisations successives dans l'éther.

MARGARINE.

$C^{146} H^{136} O^{3}$.

Cette substance, dont la découverte est due à M. Lecanu, existe là où se trouve la stéarine.

Elle est solide, blanche, plus légère que l'eau, fusible à + 28°, très-soluble dans l'éther à froid, et se transformant, sous l'influence

des alcalis de l'eau et de la chaleur, en glycérine et acide margarique.

Pour qu'elle ait le caractère que nous venons de lui assigner, elle doit avoir été préparée, non pas avec les graisses animales, mais bien avec l'huile d'olive ; la liqueur éthérée d'où s'est déposée la stéarine étant abandonnée à l'évaporation spontanée, la laisse déposer; on n'a plus qu'à la dissoudre de nouveau dans l'éther froid pour la purifier; puis on sépare l'éther par distillation, et on la dessèche au bain-marie ; ainsi obtenue, on peut la regarder comme pure.

OLÉINE.

$C^{146} H^{126} O^{7}$.

Elle se trouve principalement dans les huiles, dont elle constitue la majeure partie ; on la rencontre aussi dans la graisse, qu'elle forme par son association avec les deux précédentes.

Cette substance est liquide et incolore à la température ordinaire ; mais à — 6° ou — 7° elle se prend en une masse blanche aiguillée ; chauffée dans le vide, elle se vaporise sans altération. Insoluble dans l'eau, qu'elle surnage ; en effet, sa densité n'est que de 0,913 à + 15°; l'alcool bouillant et d'une densité de 0,816, n'en dissout que 31 + 1/4 de son poids. Chimiquement pure, elle ne doit donner, avec les alcalis et de l'eau, à une température convenable, que de l'acide oléique et de la glycérine ; si jusqu'ici elle a en même temps donné de l'acide margarique, c'est qu'elle n'a pas encore été obtenue dans un assez grand état de pureté.

Préparation. — On prend l'alcool qui a laissé déposer, par son refroidissement, la stéarine et la margarine de la matière grasse avec laquelle on l'a fait bouillir ; on réduit cet alcool par la distillation au 1/8 de son volume; alors il laisse apparaître l'oléine sous la forme d'une huile, que l'on purifie de la stéarine et margarine qu'elle pourrait retenir, en l'exposant à un froid qui ne doit pas dépasser — 4°, et elle est regardée comme à peu près pure lorsqu'elle reste bien liquide à cette température.

Ces trois substances ne nous ont occupé un peu que parce qu'elles composent à elles seules un grand nombre de matières grasses. On doit les considérer comme des sels formés de leurs acides gras respectifs et de glycérine, base qui cependant ne neutralise pas entièrement les acides gras, car ils peuvent former des sels doubles avec

la potasse, par exemple, mais employée en très-petite quantité ; ce sont, d'après M. Plouze, des bisursels anhydres. Ces considérations s'étendent aussi, selon nous, à la palmine et à l'élaïdine, qui sont le produit de l'art, et dont nous ne nous occuperons pas, ainsi qu'aux suivantes, qui sont : la phocénine, la butyrine, l'hircine, etc., qui, selon nous, n'ont pas encore été obtenus à l'état de pureté. Peut-être devrait-on placer ces corps immédiatement après les différens acides qui leur correspondent, et dont ils ne sont que des combinaisons.

Sans doute que dans la cétine et la cérine, l'éthal et la céraïne, qui sont, avec les acides oléique et margarique dans le premier cas, et l'acide margarique seulement dans le deuxième, les produits de la saponification de ces substances, s'y trouvaient à l'état salin, combinés avec les acides que nous y avons mentionnés : ces substances étant sans utilité pour l'art de guérir, ne nous occuperont pas plus long-temps.

§ II.

SUBSTANCES GRASSES.

Non-saponifiables et inaltérables par les alcalis.

CHOLESTÉRINE.

$C^{76} H^{63} O$.

Cette substance nous occupera parce qu'elle se trouve dans la bile humaine, qu'elle est une des parties constituantes des calculs biliaires, qui quelquefois en sont presque entièrement formés; elle existe aussi dans le sang, dans le cerveau, le musc ; on l'a aussi rencontrée dans le pus, etc.

Elle est solide, en belles écailles blanches, nacrées, transparentes, brillantes; inodore et insapide, fondant à + 130°. Plus fortement chauffée en vases clos, elle bout d'abord, puis se colore en jaune et en brun, et fournit dans le récipient une grande quantité d'un liquide huileux qui n'est ni acide ni ammoniacal; chauffée dans le vide, elle se volatilise sans altération. Cent parties d'alcool bouillant et d'une densité de 0,86, en dissolvent 18 parties; l'acide nitrique la transforme, à l'aide de la chaleur, en acide chlolestérique.

Préparation. — On se procure facilement cette substance, en traitant les calculs biliaires humains, réduits en poudre fine, par l'alcool

bouillant ; la liqueur, filtrée à cette température, la laisse cristalliser en se refroidissant.

L'ambréine ; la castorine ; l'éthal ; la céraïne et la myricine qui se trouvent rangées dans le même groupe ne nous occuperont pas.

ARTICLE III.

Corps pyrogénés.

Ces composés résultent de l'action de la chaleur sur certains corps oxhydrocarbonés, soit acides, soit neutres ; le calorique agissant sous l'influence d'un alcali, ou même seul.

Les uns proviennent de la décomposition de certains acides gras sous l'influence des alcalis à une température élevée ; alors il reste dans la cornue un carbonate alcalin et le corps pyrogéné est passé dans le récipient souvent accompagné de quelques autres produits résultant de la décomposition plus intime de l'acide. Ces corps sont : la margarone, la stéarone et l'oléone, elles sont regardées par la plus part des auteurs comme des matières grasses, qui, partant les rangent parmi ces substances ; quant à nous nous ne partageons pas cette manière de voir, aussi les plaçons-nous dans un autre groupe.

L'acétone, aussi appelée esprit pyroacétique, est le résultat de la décomposition de certains acétates par la chaleur, elle se produit encore quand on distille du sucre, de l'amidon ou de la gomme avec de la chaux ; dans tous les cas il reste du carbonate de chaux dans la cornue ; c'est elle qui donne à l'acide acétique obtenu en décomposant l'acétate de cuivre par la chaleur l'odeur particulière qu'il possède. La bensone est le résultat de la décomposition du bensoate de chaux bibasique par le calorique dans des vaisseaux clos. Le picamare ; le pittacale et la créosote, qui se produisent pendant la distillation du bois en vaisseaux clos, n'y existant pas tous formés, ils proviennent de la réaction des élémens du ligneux ; ces trois substances doivent donc prendre place dans ce groupe.

CRÉOSOTE.

$C^{14} H^{9} O.$

Cette substance dont on doit la découverte au docteur Reichenbach, se rencontre dans les produits goudronneux provenant de la distil-

lation sèche du bois ; elle tire son nom de deux mots grecs κρεας σοζω, qui signifie, je conserve la chair ou la viande.

P. ph. — C'est un liquide incolore, transparent, oléagineux, doué d'une très-grande puissance réfractive, d'une densité de 1,037 à la température de + 20 ; soumise à l'action du calorique elle entre en ébullition sans décomposition à + 203°, sous la pression de 0,720 et distille ; elle ne se solidifie pas même à — 27° ; mise dans une lampe elle brûle avec une flamme rutilante ; elle produit sur le papier une tache à la manière des huiles volatiles, par exemple, comme celle que produit l'essence de térébenthine sur le même corps, cette tache disparaît à l'air en quelques heures, et très-rapidement par l'action d'une douce chaleur.

P. ch. — Elle se dissout en toute proportion dans l'alcool, dans l'éther hydrique, dans l'éther acétique, dans l'huile de naphthe, dans l'enpione, dans le sulfure de carbone, etc. Mise avec l'eau, à la température de + 20° elle forme avec ce liquide deux combinaisons, la première est formée de une partie de créosote pour 400 parties d'eau, tandis que la deuxième 'est une combinaison de 1 partie d'eau dans 10 parties de créosote ; elle dissout l'iode et le phosphore en bonne quantité. Le soufre s'y dissout bien surtout à chaud, et le liquide prend alors une couleur rouge brun et par le refroidissement presque tout le soufre se dépose sous forme de cristaux. Ce corps se combine en deux proportions avec la potasse ; la première combinaison est liquide, oléagineuse et anhydre ; la deuxième est hydratée et sous forme de paillettes blanches et nacrées : les acides même les plus faibles les décomposent en s'emparant de la base. Il en est de même de la soude, de la chaux et de la baryte ; l'ammoniaque s'y dissout entièrement ; l'oxide de cuivre y est aussi soluble et lui communique une couleur brun chocolat. Elle réduit l'oxide de mercure et se transforme en une matière que l'on regarde comme résineuse ; elle décompose les résines et la plus part des matières colorantes ; elle s'unit facilement à l'axonge.

L'acide nitrique la dissout en toutes proportions, puis la décompose en se décomposant lui-même, et il se dégage des vapeurs rutilantes très-abondantes. L'acide sulfurique très-concentré la colore d'abord en rouge, puis employé en plus grande quantité la noircit et augmente sa consistance. Le meilleur dissolvant de la créosote est l'acide acétique, en effet il la dissout en toutes proportions. Cette substance dissout un bon nombre de sels métalliques ; tels sont : les

acétates de potasse, de soude, d'ammoniaque, de zinc, de plomb, les chlorures de calcium, d'étain, etc. ; les nitrate et acétate de protoxide d'argent sont décomposés par elle et le métal est réduit ; sans doute que les sels de mercure sont dans le même cas. La créosote jouit de la propriété remarquable de coaguler l'albumine et de préserver les viandes, etc., de la putréfaction ; c'est donc à elle que les viandes fumées doivent leur conservation.

P. org. — Cette substance possède une odeur très-vive, très-désagréable, semblable à celle de la suie et à celle de la viande fumée, très-persistante ; une saveur très-caustique, brûlante et fort désagréable ; elle est grasse au toucher.

Action physiologique de cette substance. — Mise sur la peau, si elle est pure, elle y produit une violente cuisson et une légère brûlure ; appliquée sur les muqueuses elle les blanchit comme le nitrate d'argent, l'épiderme se détache et laisse au dessous le chorion enflammé. L'eau créosotée dans une forte proportion agit comme irritant à la manière des acides faibles ; mais à faible dose elle ne détermine qu'une astriction analogue à celle produite par le vinaigre; c'est là son effet primitif, le secondaire est le développement d'une légère fluxion inflammatoire ; donnée à l'intérieur elle cause dans le gosier une sensation très-désagréable qui rappelle son odeur particulière et insupportable.

D'aprés les expériences de M. E. Mignet, des mouches, des araignées et de petits poissons ont péri en deux minutes, en les plongeant dans deux onces d'eau tenant en dissolution douze gouttes de créosote. Les plantes arrosées avec de l'eau créosotée meurent en fort peu de temps; le même expérimentateur n'a pu sans inconvénient administrer pendant huit jours, huit onces d'eau distillée contenant chacune quatre gouttes de créosote ; cette dose ayant été doublée pendant les huit jours suivans, il observa un état d'affaiblissement, des nausées fréquentes, des soubresauts dans les tendons, un tremblement intermittent, et un amaigrissement très-notable ; l'usage de cette substance ayant été abandonné, les fonctions revinrent progressivement à leur état normal. Administrée à un chien adulte à la dose de ʒ ij dans ℥ iv d'eau elle a déterminé une prostration immédiate, la tête de l'animal était tellement abaissée qu'elle s'appuyait sur le sol; des étourdissemens et des vertiges eurent lieu, le regard était fixe ; tous les sens semblaient engourdis ; la respiration d'abord très-gênée fut tout à coup suspendue par un amas de mucosités filantes et épaisses qui

obstruait le larynx ; alors toux suffocante, bave spumeuse formant autour de la gueule des masses du volume d'un œuf ; peu à peu la respiration devint encore plus difficile, des frémissemens puis des contractions des membres apparurent et enfin la mort vint mettre un terme à tous ces symptômes effrayans ; l'animal succomba deux heures après l'ingestion de la matière toxique. Lors de la nécropsie tous les tissus exhalaient une forte odeur de créosote, des traces évidentes d'inflammation existaient dans le canal intestinal ; les poumons étaient gorgés d'un sang rouge brun ; le cerveau n'offrait rien de particulier et quelques petits caillots se trouvaient dans les cavités du cœur, on peut d'après cela ranger cette substance parmi les poisons irritans, mais ayant en outre une action stupéfiante sur le système nerveux.

Emploi thérapeutique de la créosote. — Cette substance, qui n'a été introduite en thérapeutique que depuis une dixaine d'années, a été employée avec un certain succès dans quelques affections ; mais maintenant ses propriétés thérapeutiques sont très-restreintes. C'est l'eau créosotée au 1/80 que l'on emploie, ou bien une pommade dans laquelle il en entre de vj à XX gouttes par ℥j d'axonge.

M. le docteur Berthelot s'est bien trouvé des injections de l'eau créosotée dans l'othorrhée chronique, la leucorrhée et la blennorrhagie ; on l'a employée pour arrêter les hémorrhagies nasales, mais elle n'est pas même capable d'arrêter les hémorrhagies des petites artères. Cette substance calme en général les douleurs de dents et en retarde la carie, comme le nitrate d'argent, le sulfate de binoxide de cuivre, etc., mais elle n'a pas, comme on l'avait cru d'abord, de propriétés spéciales dans ces sortes d'affections. Elle a souvent été utile dans certains catharres chroniques, mais jamais elle n'a entravé la marche de la phthisie pulmonaire. Enfin cette substance et sa dissolution dans l'eau sont employées à la conservation des pièces anatomiques ; de la viande, du poisson ; il suffit pour cela de tremper ces matières pendant un quart d'heure ou une demi-heure dans une dissolution de créosote.

Préparation. — On distille le goudron provenant de la distillation sèche du bois, faite pour préparer l'acide pyroligneux ou acétique, jusqu'à ce qu'il ait la consistance de la poix ; on prend la couche inférieure et huileuse du liquide qui en provient, après l'avoir saturée par du carbonate de potasse, on abandonne le liquide au repos pendant un temps convenable, puis on décante l'huile qui surnage ; on

soumet cette matière huileuse à la distillation et on n'en receuille que la partie qui est plus pesante que l'eau, celle qui est plus légère étant rejetée ; on agite alors, à plusieurs reprises, la portion receuillie, avec de l'acide phosphorique faible ; la liqueur ayant été laissée en repos pendant un certain temps est lavée avec de l'eau jusqu'à ce que ce liquide n'ait plus de réaction acide, puis on distille la matière huileuse avec de l'acide phosphorique faible ayant soin de cohober de temps en temps. Le liquide provenant de cette distillation est traité par une dissolution de potasse caustique d'une densité de 1,12 qui dissout la créosote et la majeure partie des matières étrangères venant à la surface du liquide est facilement séparée ; puis on abandonne à l'air la liqueur alcaline, jusqu'à ce qu'elle soit devenue brun foncé par la destruction d'une matière étrangère qu'elle contient ; alors on neutralise la potasse par une suffisante quantité d'acide sulfurique, la créosote mise ainsi en liberté se rassemble aufond du liquide est décantée, puis soumise à la distillation. Le traitement par la potasse caustique, l'acide sulfurique et les quatre opérations que nous venons de mentionner doivent être répétés jusqu'à ce qu'elle ne brunisse plus par son exposition à l'air, et qu'elle prenne seulement une teinte légèrement rougeâtre ; on la dissout alors dans une solution de potasse plus concentrée et on la distille deux fois de suite, en ayant soin de rejeter les premières portions qui contiennent beaucoup d'eau, en évitant toutefois de pousser l'évaporation trop loin.

LIVRE III.

—

CHAPITRE PREMIER.

Deuxième classe.

CORPS NITROXICARBONÉS.

Nous ne connaissons, dans l'état actuel de la science, encore aucune substance qui puisse se ranger dans cette classe ; mais nous ne doutons pas qu'il ne puisse un jour y en avoir de découvertes qui aient cette composition ; alors elles viendront se grouper ici naturellement.

ACIDE PARABANIQUE.

$C^6 N^4 O^4$.

Il est en prismes à 6 pans , incolores , transparens, d'une saveur très-acide, qui rappelle celle de l'acide oxalique ; il est plus soluble dans l'eau que ce dernier ; ses cristaux ne sont pas efflorescens même à + 100°, ils prennent seulement alors une teinte rose. Soumis à l'action du calorique il se sublime en partie, et une autre partie se décompose en dégageant de l'acide cyanhydrique. Sa dissolution précipite à froid le nitrate d'argent, ce précipité est blanc , pulvérulent, insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'ammoniaque.

L'analyse du parabanate d'argent semble prouver que cet acide anhydre ne contient pas d'hydrogène ; deux atomes d'eau se trouvant déplacés, pendant la réaction, par l'oxide d'argent. Il ne peut pas former de combinaison avec les bases solubles, parce qu'il se transforme presqu'instantanément en un autre acide. Chauffé avec d'autres acides ou fait bouillir dans l'eau il ne paraît pas éprouver d'altération.

L'acide urique fait dissoudre dans huit parties d'acide nitrique passablement concentré , faisant évaporer le liquide quand il ne se dégage plus de gaz , le laisse déposer en cristaux par le refroidissement. Il suffit pour le purifier de faire sécher les cristaux sur une

toile bien poreuse et de le faire recristalliser une ou deux fois. Cet acide vient d'être obtenu par MM. Woelher et Liébig.

CHAPITRE II.

Troisième classe.

CORPS NITRHYDROCARBONÉS.

ARTICLE I.

Corps basiques.

MÉLAMINE.

$C^{12} N^{12} H^{12}$.

Cette substance, découverte par M. Liébig, est solide, incolore, cristallisée en octaèdres à base rhombe ; insoluble dans l'alcool et l'éther, soluble dans l'eau plus à chaud qu'à froid. Ces cristaux sont inaltérables à l'air et anhydre ; chauffés, ils fondent après avoir décrépité. Au rouge, elle est décomposée : elle fournit du mellon et de l'ammoniaque. Les acides étendus se combinent avec elle sans l'altérer, mais ne sont pas entièrement saturés par elle. Les acides nitrique et sulfurique concentrés la décomposent en ammoniaque, avec laquelle ils se combinent, et en ammélide. Ses sels sont solubles ou insolubles dans l'eau. Cette base tend à former des sels doubles : sa dissolution décompose un grand nombre de sels métalliques.

On la prépare en faisant bouillir le mélam avec trois ou quatre parties d'eau contenant un huitième de potasse en solution. Jusqu'à ce que la liqueur soit devenue entièrement claire, on a eu soin, à mesure que l'eau s'est évaporée, de la remplacer par de la solution potassique. Après filtration de la liqueur on l'évapore à une douce chaleur jusqu'à ce qu'il se forme des paillettes brillantes qui achèvent de se former par le refroidissement. Lavées, et soumises à plusieurs cristallisations, elles sont pures, et constituent la mélamine.

ARTICLE II.

Corps neutres.

MÉLAM.

$C^{12} N^{11} H^{9}$.

Toujours le produit de l'art. Ce corps a été découvert par Liébig.

Il est sous forme d'une poussière blanche, lourde et granuleuse ;

insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Soumis à l'action du calorique dans des vaisseaux clos, il se décompose en donnant de l'ammoniaque à un sublimé cristallin peu abondant, et du mellon. Fait bouillir avec une solution concentrée de potasse caustique il se dissout, et se trouve peu à peu converti en mélamine et en amméline. Si on le fond avec de l'hydrate de potasse il se dégage de l'ammoniaque, et il se forme du cyanate de potasse. Fait bouillir avec de l'acide nitrique concentré on obtient du nitrate d'ammoniaque et de l'acide cyanurique, dont la majeure partie cristallise pendant le refroidissement de la liqueur.

On se le procure en soumettant à une distillation ménagée un mélange intime de deux parties de chlorhydrate d'ammoniaque et une partie de sulfo-cyanure de potassium ; il reste mêlé avec du sel ammoniac et du chlorure de potassium, dont on le prive à l'aide de lavages convenablement répétés, puis on le dissout dans une solution de potasse concentrée et bouillante ; alors une partie a été attaquée, et l'autre se dépose par le refroidissement. Cette dernière opération a pour objet de le priver du carbone provenant d'une partie de ce corps décomposé pendant la réaction.

Ces deux substances ne nous ont occupé que parce qu'elles sont très-remarquables ; mais elles sont sans utilité pour le médecin.

LIVRE IV.

Quatrième classe.

CORPS NITROXHYDROCARBONÉS.

CHAPITRE PREMIER.

Acides nitroxhydrocarbonés.

ARTICLE I.

Acides naturels.

ACIDE URIQUE.

$C^{10} N^{8} H^{8} O^{6}$.

Découvert en 1776 par Schéele, dans les calculs humains ; ce chimiste lui donna le nom d'acide lithique. Cet acide existe dans l'urine de l'homme, dans la majeure partie des calculs vesicaux, soit à l'état de liberté, soit à l'état de combinaison. Il constitue, à l'état d'urate calcaire, la partie blanche des excrémens des oiseaux, partie qui est l'urine de ces animaux ; il est au même état dans l'urine des serpens. On en a trouvé dans ces derniers temps dans les élithres des cantharides. A l'état d'urate de soude il forme les concrétions arthritiques des goutteux ; et, selon M. Masuyer, on le rencontre dans les concrétions ostéoformes des artères et des veines des goutteux. On ne l'a pas encore trouvé dans l'urine ni aucun autre liquide ou solide des mammifères herbivores. Le guano des Indiens, dont se compose la couche supérieure du sol dans quelques îles de la mer du Sud, n'est pour ainsi dire que de l'urate d'ammoniaque : il est le résultat de la décomposition putride des excrémens des oiseaux de mer qui s'y rassemblent en immense quantité, et depuis, si j'ose m'exprimer ainsi, la naissance de ces îles. M. Bugnatelli a encore rencontré l'urate d'ammoniaque dans les excrémens de la phalène du ver-à-soie et dans la dragée ou le blanc du même insecte.

P. ph. — Il est solide, pulvérulent, blanc légèrement jaunâtre, ou même incolore, dur, ressemblant à du sable, à peine sapide, inodore; d'une pesanteur spécifique plus grande que celle de l'eau. Chauffé dans des vaisseaux clos, s'il est pur et bien desséché, il fournit en se décomposant beaucoup d'acide cyanhydrique, et un sublimé brun clair ou jaune qui est formé de parties égales environ d'urée ou cyanate d'ammoniaque et d'acide cyanique : il se dégage peu de gaz, et il reste fort peu de charbon dans la cornue.

P. ch. — Chauffé peu à peu dans des vases ouverts il répand, en se décomposant, une forte odeur d'acide cyanhydrique : à froid il est inaltérable à l'air, qui en détermine la combustion à la température rouge. A + 15° l'eau n'en dissout que 1/1720e; à + 100° elle n'en prend que 1/1150e, et en laisse, par le refroidissement, déposer la plus grande partie sous forme de petites écailles cristallines. Il est entièrement insoluble dans l'alcool et dans l'éther hydrique.

Si on projette cet acide humide dans un flacon plein de chlore gazeux il se gonfle, puis est décomposé, et il en résulte de l'acide carbonique, de l'acide cyanique, de l'acide oxalique ou hypocarbonique et du chlorhydrate d'ammoniaque. Si les deux corps étaient parfaitement desséchés, la réaction n'aurait lieu que sous l'influence du calorique, et il en résulterait seulement de l'acide cyanique et de l'acide chlorhydrique, d'après Liébig. Il se forme en outre du chlorure de cyanogène, d'après Kodweiss. L'acide nitrique le dissout d'abord facilement et avec effervescence, se décompose lui-même en binoxide de nitrogène qui, en présence avec l'air, devient acide hyponitrique, et l'acide urique prend une couleur d'un beau rouge : cette matière rouge n'est plus de l'acide urique, mais c'est un mélange d'acide purpurique, d'une certaine quantité d'une matière colorante rouge et d'acide hypocarbonique. La matière rouge provenant de l'action de l'acide nitrique étant, par l'évaporation, amenée à siccité, se dissout dans l'eau sans la colorer. Si on chauffe plus fortement ce résidu, il s'enflamme spontanément, du nitrate d'ammoniaque ayant pris naissance puis s'étant décomposé.

L'acide urique se dissout dans l'acide nitrique étendu, alors la décomposition réciproque de l'urée et de l'acide nitreux, fournit de l'acide carbonique et de l'azote qui se dégagent, de l'autre côté il reste dans la liqueur une certaine quantité d'ammoniaque combinée à l'acide nitrique; outre ce sel ammoniacal, la dissolution contient encore de l'alloxantine, de l'urée et de l'acide nitrique libre.

Fait-on chauffer cette dissolution, l'alloxantine se transforme en alloxane en empruntant de l'oxygène à l'acide nitrique.

Une partie de cette alloxane est décomposée à son tour par l'acide nitrique en deux atomes d'acide carbonique et en acide parabanique.

Une autre partie est transformée en acide oxalurique, et une portion de celui-ci se décompose en urée et acide oxalique.

Si l'on neutralise la dissolution par l'ammoniaque, on observe les phénomènes suivans :

L'alloxantine est-elle prédominante, le nitrate d'ammoniaque réagit sur une portion, et de l'uramile se précipite, une autre partie de l'alloxantine se décompose en présence de l'ammoniaque et de l'alloxane en murexide, qui se dépose en cristaux mêlés d'uramile.

Si, au contraire, l'alloxane est en quantité plus grande dans la dissolution, il se forme aussi d'un côté de la murexide, et de l'autre l'ammoniaque agissant sur l'alloxane libre, fournit du mykomélate d'ammoniaque, qui se mêle sous-forme d'un précipité gélatineux aux cristaux de murexide ; neutralisant la dissolution par l'ammoniaque, l'acide parabanique devient acide oxalurique, et par l'évaporation on obtient successivement de l'oxalurate, de l'oxalate et du nitrate d'ammoniaque et de l'urée ; fait-on évaporer pour elle-même la dissolution de l'acide urique dans l'acide nitrique, la liqueur acide se neutralise, et à la fin il se dégage de l'ammoniaque. L'oxidation d'une partie de l'alloxane aux dépens de l'acide nitrique, donne d'un côté de l'acide nitreux et de l'autre de l'acide carbonique. L'acide nitreux se décompose continuellement en présence de l'urée libre dans la dissolution en azote et carbonate d'ammoniaque, et peu à peu cette dernière sature complétement l'acide nitrique libre. (*Annales de chimie et de physique,* juillet 1838. *Mémoire de* MM. Voelher et Liébig).

L'acide sulfurique, soit faible, soit concentré, soit à chaud, soit à froid, le dissout sans le détruire : l'eau le précipite de cette dissolution. Cet acide, chauffé dans un creuset avec de la potasse et un peu d'eau, laisse dégager de l'ammoniaque, ne brunit pas, et il en résulte de l'hypocarbonate, du carbonate de potasse et du cyanure de potassium.

Cet acide est sans usages ; mais cependant comme il se trouve dans l'urine humaine en plus ou moins grande quantité, et qu'il entre dans la composition des calculs vésicaux, il est loin d'être sans intérêt pour l'homme de l'art.

Si on fait bouillir cet acide avec une suffisante quantité d'eau et un

léger excès de peroxide de plomb, on connaît que l'opération est terminée lorsque la masse a pris une couleur chocolat persistante : pendant cette ébullition il s'est dégagé avec effervescence beaucoup d'acide carbonique. Après avoir jeté sur un filtre la masse bouillante, on lave à plusieurs reprises avec de l'eau aussi bouillante le résidu blanc-chocolat resté sur le filtre : ce résidu est formé d'oxalate de protoxide de plomb, dont on peut facilement retirer l'acide oxalique ou hypocarbonique à l'aide d'un courant d'acide sulfhydrique. La liqueur filtrée laisse déposer, par le refroidissement, un grand nombre de cristaux qui sont de l'acide allantoïque ou allantoïne, de M. Liébig. Lorsque la liqueur n'en laisse plus déposer on l'évapore au bain-marie jusqu'en consistance syrupeuse, et elle se prend par le refroidissement en une masse formée de longs prismes, qui ne sont autre chose que de l'urée, que l'on sépare facilement avec de l'eau froide du peu d'allantoïne qu'elle retient. L'acide urique, traité par le peroxide de plomb, ne fournit donc que de l'acide carbonique, de l'acide oxalique, de l'urée et de l'allantoïne. Si de la formule exprimant le poids atomique de l'acide urique, $C^{10} N^8 H^8 O^6$, on retranche la formule $C^2 H^8 N^4 O^2$ représentant l'urée, il restera $C^8 N^4 O^4$, que l'on peut regarder comme un composé analogue à l'acide chloroxicarbonique, et qui est formé de quatre atomes de cyanogène et de quatre atomes d'oxide de carbone. Le chimiste distingué que nous avons cité, malgré les expériences qu'il a faites dans le but d'isoler ce corps, n'a pas encore pu l'obtenir, son existence n'est donc qu'hypothétique. D'après cette manière de voir on peut représenter l'acide urique comme une combinaison analogue au nitrate ou à l'oxalate d'urée, quoique plus intime, dans laquelle existe l'acide hypothétique dont nous avons parlé. D'après cela l'acide urique serait un composé d'acide cyanoxicarbonique et d'urée. Maintenant l'action du peroxide de plomb sur l'acide urique sera expliquée par l'équation suivante :
$2(PbO^2)+C^{10}H^8O^6N^8+3(H^2O)+Aq=2(C^2O^3,PbO)+C^4N^4H^6O^3+Aq.$
Le dégagement d'acide carbonique provient de la transformation d'une certaine quantité d'acide oxalique en acide carbonique, une certaine quantité de peroxide de plomb lui ayant cédé assez d'oxygène. Ce beau travail, qui est tout récent, est dû à MM. Liébig et Weühler.

Préparation. — On se le procure en faisant bouillir avec de la potasse en excès et de l'eau le dépôt de l'urine non putréfiée, ou les

calculs urinaires jaunâtres préalablement pulvérisés ; il se forme de l'urate de potasse qui reste en dissolution ; on filtre la liqueur, on l'évapore, et l'urate se dépose presque en entier, les matières colorantes restant dans les eaux-mères ; on redissout dans l'eau l'urate de potasse, puis on le décolore au charbon animal ; après filtration de la liqueur on la traite par de l'acide chlorhydrique faible, et l'acide urique se précipite ; on le jette sur un filtre, et on le lave jusqu'à ce que l'eau de lavage ne précipite plus par le nitrate d'argent : on n'a plus qu'à le dessécher pour qu'il soit pur.

On peut encore le préparer avec les excrémens des oiseaux domestiques ; on les purifie en les épuisant d'abord par l'eau, puis par l'acide chlorhydrique ; ensuite, le résidu convenablement lavé, est desséché, puis fait bouillir avec de l'eau et deux fois son poids de potasse caustique : on termine d'ailleurs l'opération comme nous l'avons dit plus haut.

URATES.

Ces sels sont décomposables par le calorique. Il n'y en a que trois de solubles dans l'eau ; ce sont les urates de potasse, de soude et d'ammoniaque. Tous les autres sont insolubles, ou tellement peu solubles, qu'on peut les regarder comme tels. Les urates insolubles, faits bouillir avec de la potasse ou sou-carbonate et de l'eau donneront de l'urate de potasse soluble dans l'eau ; cette dissolution, traitée par l'acide chlorhydrique, donnera un précipité plus ou moins blanc d'acide urique, facile à reconnaître à ses caractères. Les urates se préparent directement, ou par la voie de double décomposition, dans les urates neutres l'oxygène de l'acide est à celui de la base comme six est à un.

CALCULS VÉSICAUX.

Nous avons cru devoir placer ici l'histoire de ces concrétions, parce qu'elles sont la plupart du temps formées ou d'acide urique libre, ce sont les plus communes ; ou d'urate d'ammoniaque seulement, ils sont rares ; ou d'acide urique et de phosphate terreux disposés par couches, ils ne sont pas communs ; ou bien des mêmes corps, mais dans un état de mélange parfait, ils sont encore moins fréquens que les précédens ; ou d'urate d'ammoniaque et de phosphate terreux en couches distinctes, ils se rencontrent assez rarement ; ou bien ils sont encore formés des mêmes substances, mais à l'état de mélange

parfait, ils sont encore plus rares à cet état ; ou ils sont formés par de l'oxalate de chaux et de l'acide urique en couches distinctes, peu communs ; ou bien ils contiennent de l'oxalate de chaux, de l'acide urique ou de l'urate d'ammoniaque et des phosphates terreux, moitié plus rares que les précédens ; ou bien ils sont formés d'acide silicique, d'acide urique, d'urate d'ammoniaque et de phosphate terreux ; on en rencontre à peine un, sur trois cents, ayant cette composition. Telle est la composition de la majeure partie des calculs vésicaux : cependant il en est qui ne sont pas composés ainsi que nous venons de le dire, mais c'est le plus petit nombre.

Nous n'allons nous occuper ici que de ceux qui contiennent ou de l'acide urique, ou un urate.

1° Les calculs formés d'acide urique sont jaunes ou d'un jaune rougeâtre ; leur poudre ressemble à de la sciure de bois. Chauffés à l'air, ils s'enflamment sans laisser de résidu.

2° Urates d'ammoniaque ; ils sont d'un gris cendré, et fournissent, en se décomposant par le feu, les mêmes produits que l'acide urique lui-même.

3° Quand ces corps, au lieu d'être formés d'une seule substance comme les deux espèces que nous venons d'indiquer, seront formés par les différens mélanges que nous avons indiqués plus haut, alors non seulement leurs propriétés physiques, mais aussi leurs propriétés chimiques, seront plus ou moins modifiées, ou même changées.

Il sera toujours très-facile de faire l'analyse des calculs des deux premières espèces. En effet, il suffira pour cela, après les avoir réduits en poudre fine, de les faire bouillir avec de l'eau et un excès de potasse caustique ; alors il en résultera de l'urate de potasse qui, traité par l'acide chlorhydrique, laissera déposer de l'acide urique, reconnaissable à ses caractères : il se sera en outre dégagé de l'ammoniaque si on a opéré sur un urate de cette base.

Lorsque les calculs à examiner seront formés par les mélanges dont nous avons parlé, on les sciera, et si on est assez heureux pour que les différens corps qui les composent soient disposés par couche, alors, pour en faire l'analyse, il suffira d'examiner chacune des couches prise isolément, et alors le problème sera facile à résoudre, car il n'y aura plus, après avoir constaté la présence de l'acide urique ou des urates, qu'à déterminer des sels minéraux, chose assez facile d'ailleurs. Si, au contraire, les substances qui les constituent sont intimement mélangés, alors, après les avoir pulvérisés, on les fera

bouillir avec de l'eau et de la potasse à plusieurs reprises ; on jetera le tout sur un filtre, et on réunira les eaux de lavage à la liqueur filtrée, puis on versera dans ce liquide de l'acide chlorhydrique faible, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de précipité ; le précipité formé sera bien lavé, puis après avoir été desséché on en fera bouillir une quantité connue avec de l'acide chlorhydrique pur et faible. Après l'avoir de nouveau bien lavé et desséché, on le calcinera dans un creuset de platine et à l'air ; si c'est de l'acide urique, tout sera brûlé sans résidu ; si, au contraire, il était mélangé à de l'acide silicique, celui-ci resterait dans la capsule de platine, et serait facile à reconnaître à ses caractères, après en avoir préalablement déterminé la quantité. Le liquide qui a été traité par l'acide chlorhydrique sera fractionné en un bon nombre de parties, afin de pouvoir, au moyen des réactifs propres à déceler les acides phosphorique et oxalique, y constater la présence de ces corps, la potasse s'étant combinée avec eux et ayant mis en liberté les bases avec lesquelles ils se trouvaient unis dans les calculs. Avant de procéder à cette recherche, il faudra neutraliser la liqueur avec de l'ammoniaque. Cela posé, on traitera par de l'acide chlorhydrique pur et affaibli ce qui est resté sur le filtre lors de la première filtration ; alors cet acide dissoudra les bases qui ont été mises à nu par la potasse, et s'il y a de l'acide silicique qui n'ait pas été attaqué par l'alcali, il restera indissous ; la liqueur ainsi obtenue sera essayée par les réactifs des sels de chaux et des sels de magnésie.

Outre les calculs dont nous avons parlé, on en a trouvé de formés entièrement d'oxalate de chaux, d'acide silicique ; d'autres de phosphate ammoniaco-magnésien ; d'autres de phosphate de chaux, etc.

Quand on aura constaté la présence d'un calcul dans la vessie, on sera toujours à même d'en déterminer la composition, ou plutôt celle de la surface qui maintenant est en contact avec l'urine ; et pour y parvenir il suffira de faire l'analyse de ce liquide.

Les différens corps qui composent les calculs étant sinon insolubles, au moins très-peu solubles, si un corps étranger, comme des épingles, un petit caillot de sang, un haricot, un poil même, un bout de sonde, etc., se trouve accidentellement dans la vessie, alors par sa présence il facilitera la séparation des corps les moins solubles, et dès-lors le calcul commencera, et sa formation sera d'autant plus rapide que l'urine sera en moindre quantité et partant plus chargée de matières salines. Les calculs peuvent aussi prendre naissance sans qu'il y ait

de corps étranger dans la vessie ; en effet, si l'urine est très-chargée d'acide urique ou de matières salines, par son séjour prolongé dans la vessie une partie de son eau sera résorbée, la quantité de matières qu'elle tenait en dissolution étant cependant restée la même, alors le corps le moins soluble se déposera et formera ainsi le noyau du calcul qui va continuer à se former. On sait très-bien qu'un régime presque exclusivement animal et abondant est la circonstance la plus favorable à la production de la plus grande quantité possible d'acide urique et partant d'urate. Quant à l'ammoniaque, nous ignorons d'où elle provient, à moins qu'elle ne résulte de la décomposition d'une certaine quantité d'urée obéissant à quelques forces chimiques qui nous sont encore inconnues, ou résultant d'un état pathologique quelconque de ces organes ; quant à la présence de l'acide oxalique dans les calculs, nous pensons qu'elle résulte de la formation de cet acide aux dépens de l'acide urique, dont la décomposition peut avoir peut-être lieu dans certains cas pathologique des organes urinaires. Cette hypothèse est très-probable, d'après le très-beau mémoire de M. Liébig, et tout nous porte à croire qu'il viendra un temps où l'on pourra facilement se rendre compte de ces diverses transformations ; alors on sera plus apte à pouvoir les empêcher de continuer ou bien à les prévenir, et partant le traitement de ces affections aura beaucoup gagné. Quant aux autres bases et aux autres acides qui font partie des calculs urinaires, ils ont été apportés dans l'économie par les alimens ou par les boissons. Les calculs qui sont formés d'acide urique ou d'oxalate calcaire se forment souvent dans les reins, et principalement le premier ; mais cela n'a sans doute pas lieu constamment; dans ce cas ils descendraient dans la vessie par les urétères, et là ils grossiraient peu à peu. Quant aux autres, nous pensons qu'ils se forment seulement dans la vessie. Lorsque les calculs sont formés de différentes substances, c'est la plus insoluble qui, se déposant la première, sert de noyau aux autres, qui viendront se déposer autour d'elle selon leur rang d'insolubilité, de sorte que le plus soluble sera à la surface.

L'expérience journalière a prouvé que les boissons abondantes, le bicarbonate de soude et la magnésie pure, étaient les médicamens les plus efficaces pour faire cesser la disposition calculeuse et rendre soluble le gravier formé dans le cas où il serait composé seulement d'acide urique, ce qui a lieu le plus souvent. Le régime végétal est encore d'un grand secours dans ce cas ; mais ces moyens

seront sans doute insuffisans pour dissoudre le calcul déjà formé ; seulement ils pourront l'empêcher de grossir. Si le calcul était formé de phosphate de chaux, on pourrait administrer avec succès la limonade faite avec l'acide lactique ; en effet, cet acide dissout aussi bien le phosphate calcaire que l'eau le sucre. M. Jules Cloquet fait arriver, au moyen d'un appareil convenable, dans la vessie du malade, 60 litres d'eau dans les vingt-quatre heures ; les malades ne sont pas trop fatigués de ce traitement, mais la dissolution se fait trop lentement, et partant la guérison se fait, par ce moyen, attendre beaucoup trop long-temps. D'après les expériences de MM. Prévost et Dumas, les calculs soumis à l'action de la pile sont décomposés, l'élément négatif se portant au pôle positif, et l'élément positif au pôle négatif ; mais ils se reforment de nouveau dès que la pile a cessé d'agir, avec cette différence seulement qu'alors ils sont devenus très-friables ; pendant cette opération il ne s'est développé aucun accident fâcheux sur la vessie des animaux mis en expérimentation. Ce moyen n'est d'aucune utilité quand le calcul est formé d'acide urique ou lorsque cet acide s'y trouve en grande quantité. Le docteur Bonnet a proposé de les dissoudre en faisant agir concurremment sur eux l'action de la pile et le nitrate de potasse ; cela demande de nouvelles expériences. On est donc la plupart du temps réduit, pour se débarrasser de ces corps étrangers qui sont non seulement incommodes, mais dont la présence peut avoir et a souvent les suites les plus graves et les plus fâcheuses, à avoir recours aux procédés chirurgicaux.

ACIDE HIPPURIQUE, aussi nommé URO-BENSOÏQUE.
$C^{36} N^2 H^{16} O^5$.

Cet acide se rencontre à l'état d'hippurate de soude dans l'urine de tous les animaux herbivores et dans l'urine des nouveau-nés pendant les quinze premiers jours de leur existence. C'est à M. Liébig que l'on est redevable de la découverte de cet acide.

Il est en belles aiguilles prismatiques terminées par des sommets dièdres ; sa saveur est à peine amère ; il rougit fortement le tournesol. L'eau froide n'en dissout que 2/1000 de son poids ; beaucoup plus soluble dans l'eau bouillante, qui le laisse presque tout cristalliser par le refroidissement ; peut soluble dans l'éther, qui n'en dissout presque pas plus à chaud qu'à froid. Soumis à l'action du calorique,

d'abord il fond, puis il se sublime à environ + 200° au plus et fournit les 2/3 de son poids d'acide bensoïque du bensoate, d'ammoniaque, un composé rouge très-nitrogéné et du charbon dans la cornue. L'acide nitrique le transforme en acide bensoïque ; l'acide chlorhydrique le dissout sans l'altérer ; l'acide sulfurique concentré le dissout aussi sans altération ; mais si on porte la température à + 120°, il se dégage de l'acide sulfureux et il est tranformé en acide bensoïque. Chauffé avec 4 parties de chaux, il laisse dégager beaucoup d'ammoniaque. Quand il est cristallisé il contient un atome d'eau, que la chaleur ne peut lui enlever. Il y a sans doute une corrélation, un rapport entre l'allantoine qui se trouve dans le liquide de l'allantoïde de ces animaux et l'acide urobensoïque qui prend naissance plus tard, de même qu'il en doit exister aussi un entre l'acide urobensoïque qui se trouve dans l'urine de l'enfant pendant les quinze premiers jours de sa vie extra-utérine et l'acide urique, ainsi que l'urée, qui ne tarderont pas apparaître ; mais nous ne possédons encore aucune donnée qui nous permette, je ne dirai pas de les saisir, mais même de les entrevoir. Cet acide est sans usages.

Pour se le procurer, on évapore jusqu'au 1/8 l'urine fraîche du cheval ; on y ajoute alors son volume d'acide chlorhydrique qui, en s'emparant de la soude, précipite presque tout l'acide hippurique. Après avoir convenablement lavé ce précipité à l'eau froide, on le fait bouillir avec de l'alcool et du noir animal, et le liquide filtré bouillant le laisse cristalliser par le refroidissement.

ACIDE ROSACIQUE.

Tout nous porte à croire que ce n'est pas un acide particulier, mais bien de l'acide urique combiné avec une autre substance ; cependant les produits qu'il fournit avec le calorique semblent être différens ; il donne des vapeurs piquantes, et d'après cela semblerait n'être pas ou fort peu nitrogéné. Cet acide est fort rare ; on ne le rencontre que dans quelques urines. Ainsi, pendant les fièvres intermittentes et nerveuses, les urines des malades en contiennent de mélangé avec l'acide urique ; alors il communique une teinte rosacée au sédiment, et même on rencontre des cristaux rouges. Il n'a pas été analysé, et est sans usages. Après avoir lavé à l'eau ce dépôt ou ces cristaux rouges, on les traite par l'alcool bouillant, qui, évaporé convenablement, ne tarde pas à le laisser déposer.

Les acides aspartique, cholique et résino-picromélique n'ayant aucun intérêt pour nous, seront passsés sous silence.

ARTICLE II.

Acides artificiels.

Ces acides sont au nombre de onze ; ce sont :

1° L'acide azulmique, qui résulte de la décomposition de l'acide cyanhydrique, ou du cyanogène en solution dans l'eau et sous l'influence de la lumière.

2° L'acide carbazotique ou picrique : il résulte de l'action de l'acide nitrique à chaud sur un grand nombre de substances nitrogénées, et sur la silicine ; 3° l'acide indigotique ; 4° l'acide cholestérique ; 5° l'acide ambréïque ; 6° l'acide nitroméconique ; ces acides sont le résultat de l'action de l'acide nitrique, à une certaine température, sur l'indigotine, la cholestérine, l'ambréine et la méconine. Ces acides étant sans usages ne nous occuperont pas davantage.

Les cinq derniers venant d'être obtenus par MM. Woelher et Liébig, lors de leurs beaux travaux sur l'acide urique, nous n'avons pas cru devoir les passer sous ce silence.

ACIDE OXALURIQUE.

$C^6 N^4 H^6 O^7$.]

Solide en poudre blanche cristalline, si peu soluble dans l'eau, que les autres acides le précipitent de sa dissolution dans ce liquide. Cette dissolution a une saveur acide bien tranchée, rougit les couleurs végétales et neutralise parfaitement les bases. Ses sels neutres, en dissolution dans l'eau, précipitent le nitrate d'argent en épais flocons blancs, solubles dans l'eau bouillante, sans altération, et cristallisant en longues aiguilles soyeuses. Cet acide libre fait bouillir dans l'eau assez long-temps pour qu'il ne cristallise plus par le refroidissement, est complètement décomposé ; la liqueur qui en résulte est très-acide ; elle fournit d'abord par l'évaporation de l'oxalate ou hypocarbonate d'urée pur ; ensuite elle donne de l'acide oxalique pur. Cristallisé, cet acide contient un atome d'eau, qui s'en sépare lorsqu'il se combine avec les bases.

L'oxalurate d'ammoniaque cristallise en aiguilles soyeuse ; il est

très-soluble dans l'eau chaude, peu dans l'eau froide; chauffé à $+120°$ il ne perd rien de son poids. Sa dissolution, mise avec le chlorure de calcium, fournit au bout de quelque temps des cristaux brillans, transparens; c'est de l'oxalurate de chaux, qui est peu soluble dans l'eau.

Les cristaux jaunes qui se déposent après saturation par l'ammoniaque de la solution de l'acide urique dans l'acide nitrique, et évaporation de cette liqueur, sont de l'oxalurate d'ammoniaque; le charbon animal le décolore. Il résulte de la décomposition de l'acide parabanique combiné à l'ammoniaque caustique, sous l'influence d'une température de $+100°$, et la liqueur se prend presqu'en masse par le refroidissement; c'est encore de l'oxalurate d'ammoniaque qui a pris naissance. Il se forme encore lorsque l'alloxantine et l'ammoniaque se trouvent ensemble exposés à l'air. L'acide sulfurique le précipite facilement de la dissolution de son sel ammoniacal.

ACIDE DIALURIQUE.

$C^8 N^4 H^8 O^8$.

Cet acide n'a pas pu être isolé à cause de son peu de stabilité; on ne connaît donc que les sels auxquels il donne naissance. On obtient facilement le dialurate d'ammoniaque, en dissolvant l'acide urique dans l'acide nitrique étendu, et traitant cette dissolution par le sulfure d'ammonium, avec la précaution de conserver une faible réaction acide. Le précipité qui résulte de cette opération est lavé et dissout dans l'eau bouillante pour le séparer du soufre qu'il contient, puis traité par le carbonate d'oxide d'ammonium, par le refroidissement la liqueur se prend en une masse cristalline très-blanche. Ce corps passe au rose quand on le dessèche; à $+100°$ il devient rouge de sang sans perdre d'ammoniaque. Il est très-soluble dans l'eau bouillante, dont il se sépare en grande partie par le refroidissement, surtout si on ajoute du carbonate d'ammoniaque à la liqueur. Sa dissolution précipite les sels de baryte en blanc et les sels de plomb en flocons jaunes.

ACIDE ALLOXANIQUE.

$C^8 N^4 H^4 O^8 + 2 (H^2 O)$.

Il est très-acide; il décompose les carbonates et les acétates avec facilité. Evaporé en consistance de sirop, il cristallise en quelques

jours en une masse dure, rayonnée, se conservant parfaitement sèche à l'air. Il dissout le zinc avec dégagement d'hydrogène ; il dissout l'oxide d'argent, et le produit qui en résulte se dessèche comme une gomme, tandis qu'il précipite le nitrate d'argent en blanc lorsqu'il a été préablement neutralisé par l'ammoniaque. Cet acide a cela de très-remarquable, qu'à l'état libre sa décomposition est identique avec celle de l'alloxane.

On l'obtient en décomposant l'alloxanate de baryte, obtenu par la réaction de l'alloxane sur l'eau de baryte, par l'acide sulfurique étendu d'eau, dans laquelle il se dissout ; on n'a plus qu'à séparer ce liquide du précipité et à le faire cristalliser, à l'aide de l'évaporation à une douce chaleur.

ALLOXANATES.

Si on porte à l'ébullition la dissolution concentrée d'alloxanate de baryte, alors elle se trouble tout-à-coup, un abondant précipité blanc se sépare, et un peu d'acide carbonique se dégage en même temps. La liqueur qui surnage ce précipité devient jaune par une ébullition prolongée et forme une croûte cristalline. Evaporée à siccité et traitée par l'alcool, elle donne une quantité considérable d'urée. Le précipité qui a pris naissance pendant cette opération est formé d'un mélange de mésoxalate, de carbonate et d'alloxanate de baryte. Par la calcination, il fournit une quantité très-notable d'acide cyanhydrique, et le résidu fait effervescence avec les acides. La liqueur séparée du précipité et évaporée fournit une masse jaune feuilletée qui est du mésoxalate de baryte.

ACIDE URAMILIQUE.

$C^{16} N^{10} H^{20} O^{15}$.

Solide, incolore, cristallisé en prismes à quatre pans transparens, durs ; peu soluble dans l'eau froide, mais très-soluble dans ce liquide chaud, dont il se dépose en aiguilles soyeuses. Desséché à l'aide de la chaleur, il prend une teinte rose, sans perdre sensiblement de son poids ; il forme des sels avec les alcalis, mais rougit peu le tournesol ; il ne précipite les sels de chaux et d'argent qu'à l'aide de l'ammoniaque. Soluble dans l'acide sulfurique concentré, il ne s'y altère que sous l'influence d'une ébullition prolongée et il s'est formé de l'alloxantine.

Sa dissolution dans l'acide nitrique soumise à l'ébullition, laisse dégager de l'acide hyponitrique ; la liqueur devient jaune par l'évaporation, et laisse déposer des paillettes blanches et cristallines, solubles dans l'eau chaude, d'où elles se séparent par le refroidissement. Mises avec la potasse, elles donnent une dissolution jaune, qui, traitée par l'acide acétique, laisse précipiter une poudre blanche ; ces réactions rappellent l'oxide xantique. Cet acide provient de l'uramil, dont 2 atomes perdent un équivalent d'ammoniaque, laquelle est remplacée par 3 atomes d'eau.

ACIDE MICOMÉLIQUE.

$C^8 N^8 H^{10} O^5$.

Très-peu soluble dans l'eau froide, un peu plus dans l'eau chaude, rougissant bien les couleurs bleues végétales ; se dissolvant dans l'ammoniaque et les alcalis sans former de sels cristallisables. Son sel d'argent obtenu par double décomposition est jaune et floconneux ; on peut faire bouillir la liqueur qu'il contient sans qu'il ait à se décomposer.

Sa formation est assez simple en effet ; un atome d'alloxane $C^8 N^4 H^8 O^{10}$, et 2 équivalans d'ammoniaque $N^4 H^{12}$, donnent, en réagissant, un atome d'acide mycomélique $C^8 H^{10} N^8 O^5 + H^{10} O^5$, c'est-à-dire 5 atomes d'eau.

Son sel d'argent sec donne, quand on le chauffe, beaucoup de cyanate d'ammoniaque, qui se transforme en urée par dissolution dans l'eau et évaporation convenable ; il se forme en outre une substance cristalline ayant une odeur particulière, et qui est colorée en rouge par une autre matière.

ACIDE MÉSOXALIQUE.

Très-soluble dans l'eau, cristallisant facilement ; précipitant les sels de chaux et de baryte sous l'influence de l'ammoniaque. Il ne donne pas d'acide oxalique par l'évaporation et l'ébullition à l'air libre. Son caractère distinctif consiste à former, avec les sels d'argent ammoniacaux, un précipité jaune, qui, par une douce chaleur, se réduit en argent métallique en dégageant une grande quantité d'acide carbonique, et il ne reste rien dans la dissolution. Cet acide libre donne directement, avec l'acétate de plomb, un sel qui ne contient qu'un atome d'oxide.

Il résulte de la décomposition de l'acide alloxanique ; il suffit pour cela que les élémens d'un atome d'urée se sépare de 2 atomes d'acide alloxanique, et on obtient C^6 O^8, qui représente 2 atomes de cet acide. Nous n'avons placé ici cet acide que parce qu'il résulte de l'action de l'acide nitrique sur l'acide urique.

CHAPITRE II.

Bases nitroxhydrocarbonées.

ARTICLE I.

Naturelles.

Ces substances qui n'ont commencé à être indiquées qu'en 1804 et qui n'ont réellement pris rang dans la science, comme substances basiques qu'en 1806, se trouvent, dans les végétaux qui les fournissent, à l'état de bisursels dont l'acide est aussi d'ordinaire un acide d'origine organique. Ayant retiré les premiers alcalis végétaux ou alcaloïdes de substances très-énergiques, telles que l'opium, la noix vomique, etc. ; on a pensé, peut-être à tort cependant, que tous les végétaux doués de propriétés énergiques renfermaient une base à laquelle ils étaient redevables de leur action.

Ces substances sont en général solides et blanches, la plupart sont cristallisées, cependant l'émétique et quelques autres sont amorphes et pulvérulentes, inodores ; une seule est liquide, colorée et odorante, c'est la nicotine, d'une saveur amère ou âcre. La codéine est aussi liquide, et en outre elle est volatile. Ces corps ramènent au bleu l'infusum de tournesol préalablement rougi par un acide. Si on les chauffe à une douce chaleur elles fondent toutes, mais plus fortement chauffées elles se décomposent et fournissent entre autres produits, du carbonate d'ammoniaque. Cependant la cinchonine, l'atropine et la nicotine sont volatiles et partant ne seront décomposées que si on fait passer leur vapeur à travers un tube de porcelaine incandescent. Elles sont très-peu solubles dans l'eau froide, pour ne pas dire insolubles, et leur solubilité dans l'eau bouillante est à peine plus prononcée. La codéine est presque la seule qui soit bien soluble dans l'eau, l'apyrine y est soluble à froid et insoluble à chaud, ce qui n'est pas sans exemples, mais très-rare cependant. Toutes sont solubles dans l'alcool, plus à chaud qu'à froid ; les huiles essentielles les dissolvent aussi, l'éther n'en dissout qu'un très-petit

nombre, les acides nitrique, sulfurique et chlorhydrique concentrés les charbonnent; à l'aide de la chaleur, l'acide nitrique les transforme en acide oxalique ou hypocarbonique; ces trois acides au contraire très-étendus d'eau se combinent parfaitement avec elles et forment des sels beaucoup plus solubles dans l'eau que les bases qui leur ont donné naissance.

Les alcalis organiques, comme l'avait cru M. Liébig, ne renferment pas toujours 2 atomes de nitrogène; en effet, plusieurs d'entre eux en contiennent quatre. Leur capacité de saturation n'est pas la même que si le nitrogène y existait à l'état d'ammoniaque; les alcalis de l'opium contiennent 2 atomes de nitrogène, et ceux des quinquinas et des strychnos en renferment 4. Pour déterminer la capacité de saturation de ces substances, M. Liébig a proposé une méthode très-ingénieuse, qui consiste à en saturer un poids connu, et bien desséché d'avance, par du gaz acide chlorhydrique aussi bien sec, et à déterminer avec précision l'augmentation de poids. Cette méthode doit être employée avec circonspection, car elles absorbent un excès d'acide qu'elles ne perdent pas toujours dans le vide, mais elles le perdent souvent à + 100 avant de donner le sel neutre. Dans tous les cas il faut vérifier le poids atomique obtenu, par l'analyse du sel neutre obtenu par voie humide. Tous les sels formés par les bases organiques avec les oxacides renferment un atome d'eau nécessaire à leur composition, et qu'on ne peut leur enlever sans les décomposer; ces bases présentent donc une analogie complète avec l'ammoniaque dans leur manière de se comporter avec les oxacides. Elles se combinent directement avec les hydracides sans décomposition, et il en résulte des sels amphydes. Lors de leur combinaison avec les oxacides, elles fixent un atome d'eau qui entre dans leur composition intime; l'urée, qui doit être considérée comme une base, fixe aussi un atome d'eau en se combinant avec les oxacides. Ces résultats sont dus à M. Régnault, qui a, il y a fort peu de temps, publié un mémoire sur ce sujet.

D'après M. Chevreuil on ne peut pas admettre, avec M. le docteur Donné, que l'iode et le brome, qui colorent un certain nombre de ces substances, sont les véritables réactifs des alcalis végétaux, ni qu'ils puissent servir à les distinguer les uns des autres, parce qu'en général, ceux de ces alcalis qui se colorent le plus par l'un de ces réactifs, se colorent aussi le plus par l'autre, et que, dans tous les cas, ces couleurs ont la plus grande analogie entre elles; elles précipitent

les oxides des quatre dernières sections des métaux de leurs dissolutions salines ; mais elles sont elles-mêmes précipitées des leurs par les alcalis minéraux. Leurs sels sont décomposés par le courant voltaïque comme les sels minéraux. Lorsqu'un sel à base organique est neutre, l'infusion de noix de galle et l'acide tannique y font naître, pour peu que ce sel soit soluble, un précipité de tannate qui est soluble dans les acides. Il n'y a guère d'exceptions à cette régle si tant est qu'il y en ait.

L'équivalent ou le poids atomique de ces substances est énorme ; leur composition étant aussi complexe jette du doute sur leur existence comme principes immédiats ; peut-être sont-ce au contraire des combinaisons de corps très-complexes eux-mêmes. M. Matteucci ayant soumis de la morphine à l'action d'un faible courant électrique a obtenu de l'ammoniaque ; mais ces expériences ne sont pas probantes. Lorsque l'on combine ces substances avec les acides, c'est toujours du nitrogène à l'acide que le rapport a lieu.

Préparation. — On les prépare en général, en faisant bouillir avec de l'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique, la partie végétale qui les contient, préalablement pulvérisée, et on réitère ce traitement jusqu'à ce que la matière soit épuisée, ce que l'on reconnaît facilement à la saveur du liquide. Cela posé on jette le tout sur une toile sur laquelle restent les matières insolubles, et l'alcali végétal passe dans la liqueur à l'état de chlorhydrate, l'acide organique avec lequel il était combiné s'y trouvant aussi mais en liberté ; puis on décompose la liqueur filtrée par une suffisante quantité d'un alcali minéral qui variera selon la base que l'on voudra obtenir, ainsi tantôt on emploiera l'ammoniaque, tantôt la magnésie, etc. Alors la base végétale se précipite aussitôt, il se forme un chlorure métallique et un sel avec l'acide organique qui a été mis en liberté ; après avoir jeté ce précipité sur un filtre on le lave à l'eau froide jusqu'à ce qu'on l'ait débarrassé des sels solubles avec lesquels il était mélangé, puis après l'avoir desséché à une très-douce chaleur on le traite, ainsi que le filtre qui le contient, par l'alcool bouillant, ayant soin d'en ajouter jusqu'à épuisement. Après avoir retiré la majeure partie de l'alcool par la distillation on obtient l'alcali végétal cristallisé ou déposé dans le liquide restant ; mais comme il est alors assez fortement coloré en brun on le dissout dans l'acide chlorhydrique faible ; puis on fait bouillir ce sel avec de l'eau et du charbon animal, jusqu'à décoloration complète, il ne reste plus, quand il est arrivé à ce point,

qu'à le décomposer par un alcali minéral, après avoir auparavant séparé le charbon par le filtre et l'avoir convenablement lavé à l'eau bouillante ; puis on opérera avec l'alcool comme nous l'avons déjà indiqué plus haut. Ces corps ont entre eux de si grandes analogies qu'il est très-difficile de les séparer lorsqu'il en existe plusieurs dans le même produit végétal.

MORPHINE.

$$C^{35} H^{40} N^{2} O^{6} = \overset{+}{M}.$$

Elle fut annoncée dès 1804 par M. Séguin et en même temps par M. Sertuerner, mais elle ne fut bien caractérisée et connue, que lorsque ce dernier eut, en 1816, publié sur elle un nouveau mémoire. Cette substance se trouve dans l'opium d'Asie et dans celui retiré des pavots indigènes, elle y est combinée avec les acides méconique et sulfurique. D'après M. Acarie les graines de pavot blanc, non privées de leur huile, contiennent cinq grains de morphine par livre.

Elle est cristallisée en pyramides tronquées, transparentes, à base carrée ou rectangulaire ; elle cristallise aussi en prismes à base trapézoïdale, quand elle est fondue elle est alors sous forme d'un liquide transparent, mais redevenant opaque dès qu'il commence à se refroidir ; chauffée au contact de l'air elle brûle vivement, avec une flamme rouge. Si on opère dans des vases clos elle se décompose en fournissant des produits ammoniacaux, un résidu noirâtre huileux, ayant une odeur particulière et de l'huile empyreumatique.

Cinq cent parties d'eau froide n'en dissolvent qu'une, beaucoup plus soluble à chaud ; l'alcool la dissout très-bien à chaud et la laisse, par le refroidissement, déposer en cristaux ; elle est insoluble dans l'éther ; elle se dissout dans les huiles grasses et volatiles ; la solution de potasse et de soude la dissolvent très-bien ; l'ammoniaque en dissout aussi des quantités notables. Les acides faibles se combinent très-bien avec elle et il en résulte des sels bien déterminés. L'acide nitrique concentré versé goutte à goutte sur cette substance lui communique une belle couleur rouge tirant sur l'orangé, il agit de la même manière sur ses sels. Cet acide rougit aussi la pseudomorphine et la brucine. Quand on traite la morphine ou un sel de morphine par l'acide hypo-iodique ou par l'hypo iodate acide de potasse, l'iode est mis en liberté et la morphine ayant absorbé l'oxygène passe sans doute à l'état d'un autre corps, que M. Sérullas qui nous

a fait connaître cette réaction, n'a pas étudié ; cette réaction est encore sensible dans un liquide qui ne contient que 1/100 de morphine. Quand on traite la morphine par un sel de fer peroxidé et le plus neutre possible, ce mélange prend une belle couleur bleue, qui disparaît quand on ajoute un excès d'acide et reparaît lorsqu'on le sature. D'après M. Pelletier, dans cette réaction la morphine se partage en deux parties, l'une qui s'empare de l'acide du sel de fer et donne naissance à un sel de morphine; tandis que l'autre, en s'oxygénant, ferait passer le sesqui-oxide à l'état de protoxide de fer, lequel en s'unissant avec la morphine oxygénée formerait le composé bleu, qui dans ce cas serait une espèce de sel; l'alcool et l'éther acétique bien neutre font disparaître cette couleur instantanément.

La morphine anhydre est formée d'après Liébig de 72,2 de carbone, de 6,2 d'hydrogène, de 4,9 de nitrogène et de 16,7 d'oxygène. Hydratée elle contient sur 107 parties de 6 à 7 parties d'eau de cristallisation.

Les sels de morphine sont tous décomposables par la chaleur et donnent des produits différens selon l'acide qui entre dans leur composition, dont les élémens et ceux de la morphine réagissent sous l'influence du calorique. Tous ceux qui appartiennent à des acides formant d'ordinaire des sels solubles le sont aussi, les autres au contraire sont insolubles. Ils sont précipités en blanc par les alcalis minéraux, ce précipité est de la morphine et se comporte avec les réactifs propres à déceler ce corps, comme nous l'avons dit en en traçant l'histoire. L'acide tannique y fait naître un précipité de tannate de morphine ; l'infusion de noix de galle agit de la même manière. On prépare ses sels par le premier ou par le troisième procédé.

CHLORHYDRATE DE MORPHINE.

$Cl^2 H^2, C^{35} H^{40} N^2 O^6$.

Ce sel qui est toujours le produit de l'art, est solide en masses rayonnée ou cristallisée en aiguilles disposées en barbes de plumes, d'une saveur amère, très-soluble dans l'eau bouillante, beaucoup moins dans ce liquide froid.

Ce sel étant toujours constant peut être employé en médecine avec beaucoup d'avantage.

SULFATE DE MORPHINE.

$SO^3, C^{35} H^{40} N^2 O^6 + H^2 O.$

Ce sel existe mais en très-petite quantité dans l'opium, ordinairement il est le produit de l'art. Il est solide blanc, cristallisé en aiguilles soyeuses, divergentes, souvent ramifiées, inaltérable à l'air et ayant une saveur très-amère. Il est soluble dans environ deux fois son poids d'eau bouillante. Avant de se décomposer par le calorique il prend une teinte rouge violet, ses cristaux contiennent pour 1 atome de sel, 6 atomes d'eau dont 4 se dégagent à + 120°, et les deux autres ne peuvent lui être enlevés sans qu'il se décompose; il est formé de 100 de morphine et de 12,46 d'acide sulfurique; il contient de plns de l'eau de cristallisation; on l'emploie maintenant en médecine de préférence à l'acétate; on se le procure par le premier procédé, en traitant la base par l'acide étendu d'eau. Il possède les propriétés des sels de morphine et celles des sulfates.

ACÉTATE DE MORPHINE.

$\overline{A}, C^{35} H^{40} N^2 O^6 + H^2 O.$

Ce sel qui est toujours le produit de l'art, est solide, le plus souvent pulvérulent, ou en demi-sphères aiguillées; gris jaunâtre; d'une saveur très-amère, très-soluble dans l'eau; il peut, lorsqu'on fait évaporer sa dissolution abandonner une partie de son acide et laisser déposer des cristaux de morphine. Il possède les caractères des préparations de morphine et ceux des acétates. Il est beaucoup moins employé que le précédent, parce que sa composition n'est pas constante; la prudence exigerait même que l'on renonçât entièrement à son emploi pour lui substituer le sulfate ou le chlorhydrate. On le prépare par le premier procédé.

Action de la morphine et de ses préparations sur l'économie animale.

Ces corps produisent des modifications remarquables dans l'appareil digestif; ce sont la soif, la perte de l'appétit, la difficulté des digestions, des envies de vomir, des vomissemens trois fois plus fréquens chez les femmes que chez les hommes, et principalement chez celles qui ont un tempérament nerveux; les envies de vomir sont accompagnées constamment d'un état de malaise particulier et de dégoût.

Quand on expérimente par la méthode endermique, en augmentant la dose d'un demi-grain par jour, les nausées et les vomissemens auront lieu pendant les quatre premiers jours environ, puis ils disparaîtront; si au contraire on a administré le médicament à l'intérieur, ces phénomènes manqueront au début, puis, après avoir apparu, pourront se prolonger jusqu'à la cessation complète de la médication. La constipation ou la diarrhée ont lieu; mais cette dernière a été ordinairement précédée par la constipation. La soif, la perte de l'appétit, les difficultés de la digestion, la rareté des selles peuvent exister sans nausées, qui n'ont jamais lieu, ainsi que les vomissemens, sans les phénomènes antécédens.

Sous l'influence de ces substances la quantité d'urine est plus souvent diminuée qu'augmentée, et ces phénomènes n'ont d'ordinaire lieu que deux jours après le commencement de la médication. L'augmentation de ce liquide est plus fréquente à la suite de l'administration interne de ces substances que par la méthode endermique, et *vice versâ*. Appliquées sur le derme dénudé, ces préparations occasionent au bout d'une ou deux heures une sueur plus ou moins abondante, qui commence par se manifester d'abord sur le membre où le narcotique a été appliqué, et elle s'étend de là, de proche en proche, sur les autres parties du corps, où, une fois établie, elle dure d'ordinaire pendant vingt-quatre heures; la chaleur de la peau se trouve alors augmentée, et la face se trouve plus ou moins colorée. La sueur se montre moins promptement, mais tout aussi constamment à la suite de leur administration interne. La quantité de la sueur est en raison inverse de celle de l'urine. La peau des femmes est beaucoup plus fortement influencée que celle des hommes, dont les reins le sont au contraire beaucoup plus. En même temps, ou même un peu avant que les sueurs n'apparaissent, les malades éprouvent des démangeaisons plus ou moins incommodes, et quelquefois même insupportables, qui commencent là où ont apparu les sueurs, et se propagent comme elles de proche en proche. Ces deux phénomènes peuvent paraître isolés au commencement de la médication, mais cela n'est pas très-commun; ils s'accompagnent au contraire ordinairement. Ce prurit existe souvent sans aucune éruption à la peau; mais cependant très-souvent la peau se recouvre d'éruptions que l'on peut rapporter au prurigo, à l'urticaire ou à l'eczema: elles se développent principalement à la face et autour des vésicatoires saupoudrés de sel de morphine; ces affections cutanées sont consécu-

tives aux sueurs et aux démangeaisons qui les accompagnent toujours. Ces phénomènes s'observent moins souvent à la suite de l'administration interne des préparations de morphine ; ils apparaissent d'ordinaire plus lentement, et sont moins prononcés ; lorsque les sueurs ont lieu, le pouls devient alors plus fréquent, et il y a accélération aussi dans les mouvemens respiratoires : les appareils génitaux sont à peine influencés par ces médicamens.

Ces préparations, en agissant sur le système nerveux, déterminent du trouble dans la vision, des tintemens d'oreilles, des douleurs et de la pesanteur de tête, de la faiblesse musculaire, la dilatation de la pupille, selon le professeur Orfila, dont les expériences ont eu lieu principalement sur des chiens ; selon le docteur Trousseau, on observe le resserrement des pupilles, et ce resserrement coïncide toujours, lorsqu'il est très-marqué, avec les vomissemens et la tendance au sommeil, etc. Ce médecin distingué ayant fait ses expériences sur les hommes, peut-être est-ce là la cause de la dissidence qui existe entre les résultats de leurs expériences? En même temps les paupières s'abaissent sur le globe oculaire, et elles ont une teinte légèrement violacée qui se répand dans le sillon partant de leur angle interne ; la face exprime alors l'abattement et la faiblesse. Jamais M. Trousseau n'a observé de délire violent ni de cris. Le sommeil produit par ces médicamens peut être calme lorsque la dose est faible ; mais lorsqu'en même temps apparaissent les nausées, les démangeaisons, le resserrement des pupilles, le malade est il est vrai assoupi, mais son sommeil est de courte durée et presque toujours interrompu par des rêves plus ou moins pénibles. Cela dure tant que l'on continue leur administration ; mais dès qu'on vient à la suspendre il survient une insomnie qui fatigue beaucoup les malades, qui est très-rebelle, et qui peut partant durer pendant plusieurs semaines. Quoique le thérapeutiste distingué dont nous avons parlé, et dans l'excellent ouvrage duquel nous avons puisé ce que nous venons de dire sur l'action physiologique de la morphine et de ses sels, en ait porté la dose à six ou sept grains dans les vingt-quatre heures, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, il n'a jamais déterminé de coma ni aucun accident grave.

Lorsque les préparations de morphine ont été données à haute dose, le prurit, l'éruption, la rétention d'urine, le resserrement de la pupille ont lieu, mais en outre il survient un coma profond, la figure est profondément altérée, la peau est froide, les yeux sont injectés à pupilles contractées, trismus, grincement de dents, convulsions

épileptiformes, respiration râlante, spasmodique et stertoreuse, pouls petit, serré, fréquent, diminutiou de la chaleur naturelle, convulsions et mort.

Lors de la nécropsie des individus empoisonnés par ces substances on ne rencontre aucune trace de phlegmasie intestinale ; on trouve une injection plus ou moins marquée des membranes du cerveau, principalement dans la région antérieure ; on trouve les vaisseaux encéphaliques et les sinus cérébraux remplis. Les chiens et surtout les chiens âgés et gras supportent des quantités considérables d'acétate de morphine.

Recherches toxicologiques.

D'après M. le professeur Lassaigne, après avoir traité par l'eau les alimens et les tissus avec lesquels l'acétate ou autre sel de morphine a été en contact, on fait évaporer ces eaux de lavage filtrées avec les liquides trouvés dans l'estomac et aussi filtrés ; puis le résidu est mis avec de l'alcool à 36° et bouillant, qui dissout les sels de morphine et de la graisse, seulement ; on évapore l'alcool jusqu'en extrait, le résidu est repris par l'eau distillée qui ne dissout que le sel de morphine ; cette nouvelle dissolution est filtrée et la liqueur est évaporée jusqu'à cristallisasion du sel de morphine, que l'on reconnaîtra aux caractères indiqués plus haut ; mais si la solution alcoolique était colorée en brun ou en jaune après l'avoir évaporée jusqu'en consistance d'extrait, on traiterait ce résidu par l'eau distillée, puis on verserait dans la liqueur filtrée de la dissolution d'acétate de protoxide de plomb, qui précipiterait les matières colorantes, et le sel de morphine se trouverait alors dans le liquide décoloré, dont on séparerait l'excès de sel de plomb à l'aide d'un courant de gaz acide sulfhydrique ; on chasserait l'excès d'acide sulfhydrique en chauffant le liquide, puis on le filtrerait à travers du charbon animal, la liqueur filtrée serait ensuite évaporée dans le vide sec sous le récipient de la machine pneumatique à côté d'un vase rempli d'acide sulfurique concentré, on opèrerait ainsi afin de l'empêcher de se colorer de nouveau ; ensuite on procèderait à la reconnaissance de la préparation de morphine ; on a dû opérer ainsi dans la crainte que la coloration qui se serait développée n'ait influencé les couleurs développées par les réactifs.

Le procéde de M. Dublanc consiste à faire bouillir le tube digestif dans de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique, à réunir les liqueurs

qui en proviennent aux liquides retirés de l'estomac, à neutraliser la liqueur avec de la magnésie, à évaporer le plus possible ayant soin que la chaleur ne soit pas portée au point de décomposer les matières, à épuiser ce résidu par l'alcool absolu et bouillant, à filtrer et évaporer le liquide au bain-marie, puis à traiter encore ce résidu par l'alcool absolu comme précédemment afin de séparer toute la matière animale; cela fait : on versera dans la liqueur froide et filtrée de la teinture de noix de galle jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; il restera alors dans la liqueur du tannate de morphine que l'on décomposera par une dissolution de gélatine, le précipité séparé, la morphine restera en solution dans l'alcool, que l'on n'aura plus qu'à évaporer pour avoir la morphine et partant procéder à sa reconnaissance, nous pensons que ce procédé est loin de valoir le précédent.

Antidote et traitement.

D'abord on provoquera les vomissemens soit au moyen de l'eau tiède, soit en titillant la luette, soit enfin en administrant le sulfate de cuivre ou celui de zinc afin d'expulser la portion de poison qui pourrait encore se trouver dans l'estomac, n'ayant pas encore agi, surtout si on est appelé immédiatement après l'ingestion de la matière toxique; puis on fera prendre au malade de la décoction de noix de galle et on provoquera de nouveau le vomissement, ensuite on combattra le narcotisme au moyen de l'infusion ou de la décoction de café donnée en lavement, elle devra être d'autant plus chargée que le malade sera plus âgé; cette médication agit parfaitement. L'eau vinaigrée, la limonade citrique seront alors employées utilement; on frictionnera le malade sur toute la surface du corps, on le stimulera par tous les moyens possibles afin de vaincre la stupeur; si la peau est refroidie et presqu'insensible on aura recours aux sinapismes appliqués aux mollets et sur les coudes-pieds, on repassera les membres avec des fers chauds, on fera mettre un corps chaud à la plante des pieds. Si le pouls est dur et fréquent, et si l'on craint d'ailleur la congestion cérébrale on aura recours à la saignée qui très-souvent a été fort utile dans ce cas.

Action thérapeutique, emploi médical, doses et modes d'administration de la morphine et de ses sels.

Ces substances agissent sans contredit avec beaucoup plus d'acti-

vité et de promptitude lorsqu'on les administre par la méthode endermique, que quand on les introduit dans l'estomac.

Ces préparations ne doivent pas être employées dans l'insomnie, il vaut mieux recourir aux anti-spasmodiques et aux tempérans. On les administre avec avantage pour diminuer les douleurs soit localement sur la partie malade, soit à l'intérieur. On les donne avec succès dans l'hystérie unis aux anti-spasmodiques; dans la chorée, le délirium tremens et le tétanos; dans ces cas on les administre à hautes doses, ainsi dans une chorée M. Trousseau a été progressivement jusqu'à donner 8 grains de sulfate de morphine dans les vingt-quatre heures. Dans le tétanos on a donné sans accidens jusqu'à 120 grains d'opium dans un jour; on modifie aussi le tétanos en appliquant un sel de morphine sur la plaie elle-même qui l'a occasioné. On traite avec le plus grand succès les névralgies superficielles par les sels de morphine administrés par la méthode endermique et le plus près possible de l'origine du nerf malade : les douleurs sont d'ordinaire calmées au bout d'un quart d'heure et l'effet dure au moins douze heures et souvent plus de vingt-quatre, et il faut panser deux fois par jour avec la préparation de morphine et continuer même encore quelques jours après la guérison de la maladie; en même temps on donne à l'intérieur des pilules faites avec extrait de stramoine gr. x, extrait d'opium gr. x, oxide de zinc ʒij pour 40 pilules dont on en administre depuis 1 à 8 dans les vingt-quatre heures. Cette médication est presque infaillible dans le rhumatisme apyrétique local; l'opium à hautes doses semble agir mieux quand cette affection est générale. Cette méthode de traitement aidée de purgatif est aussi très-utile dans le rhumatisme articulaire aigu, c'est près des articulations envahies qu'il faut administrer le médicament, et on doit multiplier ses points d'absorption en raison du nombre d'articulations prises par la maladie. Dans les otalgies et les odontalgies on a le plus souvent à se louer de l'application de ces préparations sur le derme dénudé derrière la mâchoire.

Les préparations opiacées ont été employées avec succès dans les varioles confluentes lorsque l'éruption languit; dans la rougeole accompagnée de toux et de diarrhée, surtout pendant l'éruption. La pleurésie cède facilement aux applications endermiques, et partant locales, des sels de morphine. Les opiacés réussissent aussi bien dans les toux opiniâtres dépendantes du catarrhe aigu, dans la toux des phthisiques, qu'il soulage un peu sans pour cela les guérir; en-

fin dans les accès d'asthmes nerveux ; dans ce cas on les associe aux antispasmodiques ou aux solanées vireuses. L'administration endermique des préparations de morphine réussit bien dans la péricardite aiguë rhumatismale. Les opiacés, mais à petites doses, sont utiles pour combattre les vomissemens, la névralgie de l'estomac, les coliques violentes. Employés extérieurement par la méthode endermique, les sels de morphine déterminent la constipation, tandis qu'intérieurement ils la déterminent bien d'abord, mais bientôt de la diarrhée lui succède ; on a donc employé avec succès ces médicamens dans les diarrhées soit aiguës, soit chroniques, et dans ce dernier cas surtout il faut administrer le médicament par la peau Les maladies des organes génito-urinaires très-douloureuses sont avantageusement modifiées par les opiacés ; ainsi ils agissent bien dans les douleurs qui précèdent l'avortement, qu'ils peuvent jusqu'à un certain point empêcher. Ils sont aussi utiles dans les cas d'aménorrhées non chlorotiques et lorsqu'il y a en même temps congestion utérine ; elles sont un puissant auxiliaire des mercuriaux dans les affections syphilitiques. Les phlegmorrhagies pulmonaires et les catarrhes chroniques de la vessie peuvent être guéris par ces médicamens ; on en a encore retiré de bons effets dans l'hémoptysie ; on se trouve bien de l'administration des opiacées dans le ptyalisme mercuriel. D'après le thérapeutiste distingué que nous avons cité, la morphine et ses sels doivent être réservés pour les applications externes, et l'opium pour l'usage interne ; d'après cela, quoi qu'on dise que ces deux médicamens agissent évidemment et entièrement de la même manière, il faut cependant qu'il y ait entre eux une certaine différence d'action, puisqu'on doit les administrer chacun différemment. Un grain de sulfate ou de chlorhydrate de morphine correspond à environ deux grains d'extrait gommeux d'opium ; le sirop de morphine contient un grain de morphine par ℥ j. Les sels de morphine s'administrent depuis 1/4 à j, ij, iij, etc., grains dans les vingt-quatre heures, et progressivement, et suivant les affections contre lesquelles on dirige le traitement. A l'extérieur on les applique en poudre sur le derme dénudé au moyen des vésicatoires ammoniacaux, et dans quelques cas seulement avec des vésicatoires aux cantharides ; à l'intérieur on les administre en pilules ou en potions.

Préparation. — On prend le macératum aqueux d'opium, dans lequel on verse un petit excès d'ammoniaque, qui précipite la morphine, la narcotine et un peu de matière colorante. Après avoir lavé

ce précipité sur un filtre, on le traite par une dissolution de potasse caustique, qui dissout toute la morphine sans attaquer la narcotine ; cette solution filtrée est alors traitée par l'acide sulfurique faible, employé en quantité suffisante pour saturer les deux bases, puis on précipite la morphine par l'ammoniaque en quantité convenable, ensuite après avoir lavé le précipité sur un filtre et l'avoir desséché, on le traite par l'alcool bouillant auquel on mêle du charbon animal ; on filtre la liqueur bouillante, et la morphine cristallise par le refroidissement ; alors elle est très-pure.

On peut encore la préparer par le procédé que nous avons décrit dans les généralités sur les alcalis végétaux ; seulement, comme elle retient de la narcotine, il faut l'en purifier, ce à quoi l'on parvient facilement, ou bien après l'avoir pulvérisée en la traitant par l'éther, qui ne dissout que la narcotine ; ou bien on la traite par une solution de potasse caustique, qui n'enlève que la morphine, et on achève comme nous l'avons dit dans la préparation précédente ; enfin on y parvient encore facilement en la traitant par l'acide chlorhydrique faible et employé seulement jusqu'à neutralité ; alors la morphine seule est dissoute, et on n'a plus qu'à la précipiter par l'ammoniaque, et après l'avoir bien lavée et desséchée on la dissout dans l'alcool bouillant, qui, par le refroidissement, la laisse déposer en cristaux très-purs.

CODÉINE.

$$C^{62} N^{2} H^{40} O^{5} = \overset{+}{Co}.$$

Cette substance, qui existe dans l'opium, a été découverte par M. Robiquet en 1832.

Elle est cristallisée en aiguilles incolores transparentes ; ce sont des prismes droits à base rhomboïdale, tantôt très-aplatis, d'autres fois très-allongés ; d'après M. Regnault elle cristallise en octaèdre à base rectangle, avec une troncature très-développée, parallèle à la base et plusieurs modifications secondaires. Chauffée à 150° elle entre en fusion; elle a dans cet état l'aspect d'ume matière grasse fondue. Elle est soluble dans l'eau, beaucoup plus à chaud qu'à froid ; en effet, 100 parties d'eau à + 15° en dissolvent 1,26 parties; la même quantité d'eau à + 43° en prend 3,7 parties ; et à + 100° en dissout 5,88 parties ; alors elle en laisse déposer des cristaux par un refroidissement ménagé. Lorsqu'on en a mis dans l'eau bouillante plus que ce liquide ne peut en dissoudre, alors l'excès apparaît au fond de la liqueur sous

forme oléagineuse. Son meilleur dissolvant est l'éther ; insoluble dans les alcalis. Elle n'est colorée ni par l'acide nitrique ni par les persels de fer. Ses sels, qui sont bien solubles, précipitent abondamment par l'infusé de noix de galle. Le nitrate est de tous ses sels celui qui cristallise le plus facilement. Elle est formée de 71,339 de carbone, de 5,353 de nitrogène, de 7,585 d'hydrogène et de 15,723 d'oxygène; lorsqu'elle est hydratée, elle contient en outre 2 atomes d'eau.

Action physiologique et thérapeutique de la codéine.

D'après W. Gregory, à la dose de 4 ou 6 grains, le nitrate de codéine produit d'abord de l'accélération du pouls, puis une agréable excitation, semblable à celle qu'occasionent les liqueurs alcooliques, accompagnée de démangeaison générale ; enfin au bout de quelques heures il se manifeste une dépression désagréable, des nausées et quelquefois même des vomissemens. M. Barbier d'Amiens regarde cette substance comme agissant d'une manière spéciale sur le plexus nerveux du grand sympathique, et pouvant, à la dose de 1 à 2 grains, être très utile dans le traitement des gastralgies et des entéralgies ; d'après le même médecin, elle procure un sommeil paisible et sans aucune fatigue, et elle est incapable de troubler les fonctions digestives. D'après M. Kunckel, elle est délétère à une dose un peu élevée. M. Trousseau ne lui attribue aucune propriété spéciale que, selon lui, l'opium ne possède beaucoup plus activement. Ce corps a besoin d'être encore beaucoup expérimenté ; on l'administre en dissolution dans l'eau, en sirop ou en pilules soit à l'état de liberté, soit à l'état de nitrate : dans ce dernier cas la dose est de 4 à 6 grains à la fois ; dans le premier cas, la dose ne devrait être que des 2/3 environ de cette quantité. Le sel employé à Edimbourg sous le nom de muriate ou de chlorhydrate de morphine, et qui est préparé par M. W. Gregory, n'est autre chose qu'un mélange de chlorhydrate de morphine et de chlorhydrate de codéine.

D'après M. Barbier, si on réveille au milieu de leur sommeil les malades qui ont pris de cette substance, ils sont gais, causeurs, la figure ouverte et rosée. D'après M. Martin Solon, 1/4 de grain de codéine produit les effets d'un grain d'extrait d'opium ; son chlorhydrate, employé à la même dose, produit exactement les mêmes effets et avec la même intensité.

Préparation. — On verse dans une dissolution aqueuse et concen-

trée d'opium une dissolution de chlorure de calcium, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité, qui est formé de méconate de chaux, lequel reste sur le filtre, tandis que la liqueur filtrée contient du chlorhydrate de morphine et du chlorhydrate de codéine, qui cristallisent en la concentrant convenablement. Après les avoir purifiés par de nouvelles cristallisations, on les redissout dans l'eau; cette liqueur est alors traitée par l'ammoniaque, qui précipite la morphine, que l'on sépare au moyen du filtre. Le liquide filtré et convenablement évaporé, fournit du chlorhydrate de codéine, qui, par un certain nombre de cristallisations successives, peut être privé de tout le chlorhydrate d'ammoniaque avec lequel il était mélangé. Ce sel ainsi obtenu est pur; on n'a plus, pour avoir la codéine, qu'à traiter sa dissolution par de la potasse caustique, et la base se précipite sous forme pulvérulente; ainsi obtenue, on la lave avec un peu d'eau froide, puis on la dissout dans l'éther bouillant, qui la laisse cristalliser, mais anhydre, par évaporation spontanée. Lorsque la cristallisation est arrêtée, on ajoute un peu d'eau au liquide, et on ne tarde pas à obtenir une masse cristalline qui est de la codéine hydratée.

QUININE.

$$C^{40}\ N^{4}\ H^{48}\ O^{4} = \overset{+}{Q}.$$

Cette substance, qui existe dans les quinquinas à l'état de quinate, a été découverte par MM. Pelletier et Caventou; c'est le quinquina jaune qui en contient le plus.

P. phy. — Elle est solide, en masse amorphe plus ou moins blanche et poreuse; hydratée, elle est en aiguilles ou en houppes soyeuses. Soumise peu à peu à l'action du calorique, elle perd toute son eau, puis fond en un liquide transparent, qui se prend par le refroidissement en une masse translucide, résiniforme, et capable de se charger d'électricité résineuse par son frottement sur du drap; si on la chauffe plus fortement elle se décompose.

P. ch. — Presque insoluble dans l'eau; très-soluble dans l'alcool, un peu moins soluble dans l'éther; les huiles essentielles et les huiles grasses la dissolvent aussi. D'après M. Sémentini, abandonnée pendant quelque temps à l'air, elle en absorbe l'acide carbonique et passe à l'état de carbonate. Elle se combine très-bien avec les acides

et forme des sels bien solubles, et qui, lorsqu'ils sont cristallisés, ont un éclat nacré particulier.

P. org. — Saveur amère très-peu prononcée; inodore.

Les sels de quinine sont plus ou moins solubles dans l'eau; le plus petit nombre est insoluble; bien solubles dans l'alcool et peu dans l'éther; décomposables par la chaleur. Ils sont précipités en blanc plus ou moins grisâtre par les alcalis minéraux : ce précipité est de la quinine; les oxalates, les tartrates solubles et l'acide tannique les précipitent aussi et à peu près de la même couleur. L'acide tannique est tellement sensible qu'il peut les déceler dans un liquide qui n'en contient que 1/2000. Ces sels se préparent en général directement en traitant la quinine par les acides plus ou moins étendus d'eau.

Sulfate neutre de quinine, sous-sulfate de quinine de Berzélius.

$$H^{48}\ C^{40}\ N^{4}\ O^{4},\ SO^{3} + H^{2}\ O\ ;\ \text{ou}\ \overset{+}{Q} + SO^{3} + H^{2}\ O.$$

Ce sel, qui est toujours le produit de l'art, s'offre à nous en aiguilles très-fines, blanches, nacrées, flexibles, amyanthacées et réunies en mamelons étoilés, formés par l'entrecroisement des aiguilles, qui sont de petits prismes transparens. Chauffé, il peut éprouver la fusion aqueuse et ressemble alors à de la cire; s'il est anhydre et qu'on élève sa température jusqu'à + 100°, alors il devient lumineux, surtout lorsqu'on le frotte légèrement : il est alors chargé d'électricité vitrée. Ce sel, chauffé graduellement jusqu'à + 140° dans un courant d'air sec, perd sur 100 parties, 13,99; c'est de l'eau de cristallisation.

Il est soluble dans 740 parties d'eau froide et dans 30 parties de ce liquide bouillant; mais il y devient beaucoup plus soluble par l'addition d'un peu d'acide sulfurique, qui le fait passer à l'état de bisursulfate. Il est bien soluble dans l'alcool étendu, plus à chaud qu'à froid, mais insoluble dans l'alcool absolu, et à peine soluble dans l'éther. Abandonné à l'air, il ne tarde pas à s'effleurir. Il jouit de tous les caractères assignés aux sels de quinine, et de ceux des sulfates. Il est formé de 76,27 de quinine, de 8,47 d'acide sulfurique et de 15,25 d'eau. S'il est effleuri, alors sa composition est un peu différente, dans ce cas il contient 86,11 de quinine, 9,57 d'acide sulfurique et 4,31 d'eau.

Dans le commerce, ce sel, à cause de son prix élevé, a été frelaté tantôt avec de la magnésie, tantôt avec du sulfate de chaux, ou bien

avec du sucre, ou bien avec la mannite, soit avec de la stéarine, soit enfin avec de la coloquinte. On reconnaîtra qu'il a été sophistiqué avec la magnésie où le sulfate de chaux, en le traitant par l'alcool bouillant, qui ne dissout que le sel de quinine, et laisse les autres corps indissous; il ne reste plus qu'à les reconnaître par les moyens que nous avons indiqués dans notre premier volume. Si on y avait mélangé du sucre, il faudrait, pour pouvoir découvrir la fraude, après l'avoir dissous dans de l'eau légèrement acidulée par l'acide sulfurique, en précipiter la quinine par du carbonate de potasse; la quinine séparée au moyen du filtre, évaporer le liquide jusqu'à siccité, puis traiter le résidu par l'alcool qui dissoudra le sucre sans attaquer le sulfate de potasse. La mannite en sera séparée au moyen de l'eau froide, qui la dissoudra seule. Enfin s'il contenait de la stéarine ou de la coloquinte, il serait très-facile de le reconnaître en traitant la masse par de l'eau aiguisée avec de l'acide sulfurique, qui ne dissoudrait que le sulfate de quinine et laisserait en liberté les matières étrangères, qu'il ne s'agirait plus alors que de reconnaître, ce à quoi l'on arriverait très-facilement.

P. org. — La quinine et ses sels sont sans odeur, mais ils ont tous une saveur amère assez prononcée.

Action physiologique de la quinine et de son sulfate.

Elle cause, après son ingestion dans l'estomac, un sentiment de chaleur et de pesanteur dans la région épigastrique; elle provoque, chez les personnes irritables, des vomissemens, de la diarrhée; mais quand on l'administre, elle ou son sulfate, à hautes doses, elle occasione des phénomènes cérébraux, qui sont des bourdonnemens d'oreilles, des étourdissemens, des vertiges. Dans un cas où un homme avait pris 48 grains de sulfate de quinine en une seule dose pour combattre un asthme périodique dont il était très-incommodé, il éprouva les accidens que nous avons indiqués et de plus d'horribles vomissemens. Sept heures après l'administration du médicament, il était aveugle et sourd, il avait un délire violent et des vertiges qui l'empêchaient de pouvoir se tenir debout; il vomissait à chaque instant une grande quantité de bile; c'était là en quelque sorte un empoisonnement, qui se guérit pendant la nuit, sans qu'on eût à le combattre spécialement. Si on donne ce sel seulement depuis 15 à 25 grains, il rend toujours l'ouïe un peu obscure, et alors il semble aux malades entendre dans

le lointain. D'après Bretonneau, lors de son absorption, ce médicament occasione un mouvement fébrile. Le sulfate de quinine cause assez rarement le vomissement, mais il provoque la diarrhée beaucoup plus fréquemment. D'après M. Bretonneau, plus des 2/3 des fébricitans sont purgés par 8 ou 10 grains de ce sel pris en une seule dose ; lorsqu'il purge, il n'exerce aucune action fébrifuge, et pour obvier à cet inconvénient on l'associe à un peu d'opium, qui, en outre, l'empêche d'irriter l'estomac, et partant de faire naître des gastralgies. Il irrite quelquefois fortement le tube gastro-intestinal sans occasioner d'effets généraux, et *vice versâ*. Lorsqu'on applique ce médicament par la méthode endermique, les malades se plaignent toujours d'une forte douleur locale, et il se manifeste des signes non équivoques d'inflammation.

Emploi thérapeutique, mode d'administration et doses auxquelles on emploie ces médicamens.

Le sulfate de quinine remplace très-avantageusement le quinquina comme fébrifuge et antipériodique, mais il ne le remplace pas comme tonique. 5 grains de ce sel correspondent à ʒ j de poudre de quinquina jaune, mais il est beaucoup plus actif que l'écorce elle-même. Cependant, d'après le docteur Trousseau, la quinine brute doit lui être préférée, parce qu'elle est insapide ; elle se ramollit bien dans les doigts et peut former de très-petites pilules ; dès-lors il est très-facile de l'administrer aux enfans en jetant de ces très-petites pilules dans leur potage, et ils les avalent sans la moindre difficulté.

Ces médicamens peuvent non seulement guérir la fièvre intermittente, mais encore la prévenir avec facilité ; et pour cela il suffit d'en prendre de temps en temps une certaine quantité. Les fièvres intermittentes simples, les fièvres larvées et les pernicieuses sont parfaitement guéries par ces médicamens. Toutes les névralgies qui ont leur siége à la face ou au cou se guérissent plus facilement par les *quiniques* que celles qui occupent les autres parties du corps. On doit essayer toujours la guérison des névralgies par ces préparations, quels que soient et leur siége et leur type.

Le vin de quinine se prépare maintenant en faisant dissoudre 1, 2, 3 ou 4 grains de sulfate de quinine ou de quinine brute dans ℥ j de vin d'Espagne ou de Lunel. Comme tonique, il ne devra contenir que 1/2 grain à 1 grain de quinine par ℥ j, et on en donnera au ma-

lade deux ou trois cuillerées par jour ; comme fébrifuge, on fera dissoudre dans 3 ou 4 ℥ de vin la quanjité de quinine à administrer, et on le lui fera prendre en une fois. La quinine brute se donne comme fébrifuge en potions, dissoute préalablement dans l'acide chlorhydrique, ou en pilules, à la dose de 12 à 30 grains. Elle a sur le sulfate de quinine l'avantage de ne pas occasioner de diarrhées et de ne pas irriter le tube digestif. La quinine pure s'administre très-rarement ; elle est un peu plus active. Le sulfate de quinine qui s'emploie journellement se donne aux mêmes doses que la quinine brute dont nous avons parlé. Lorsque l'estomac est très-irritable, ou bien lorsqu'il est le siége d'une phlegmasie, on l'administre par le rectum à la même dose ou à une dose un peu plus forte que celle que nous avons déjà indiquée. Il peut aussi être employé par la méthode endermique, et il réussit encore très-bien lorsqu'il est administré convenablement. Lorsqu'un enfant à la mamelle est attaqué par la fièvre intermittente, Roseinstein conseille de donner la préparation de *quinine* à la nourrice, et on a des observations de guérison par ce mode de traitement; dans les fièvres pernicieuses, les doses doivent être deux ou trois fois plus forte que dans les fièvres simples.

Préparation du sulfate de quinine.

Pour l'obtenir, on fait bouillir pendant une demi-heure 1 kilog. de quinquina jaune, réduit en poudre, dans 8 kil. d'eau acidulée avec 50 grammes d'acide chlorhydrique ; on passe la liqueur sur une toile, et le résidu est traité de nouveau par de l'eau acidulée un nombre de fois convenable pour l'épuiser complètement. Les liqueurs sont réunies, et lorsqu'elles sont froides, on les traites par 150 grammes de chaux vive, que l'on délite au moment de l'employer ; on la projette peu à peu dans le liquide, que l'on à soin d'agiter afin de favoriser le mélange et la réaction. Il se forme bientôt un précipité gris rougeâtre, qui, recueilli sur une toile, est lavé à l'eau froide ; les liqueurs d'où il s'est déposé, traitées encore de la même manière, en fournissent encore une certaine quantité qui, après avoir été lavée, est réunie au premier. On fait égoutter ce précipité, et une fois desséché on le fait digérer à $+60°$ dans de l'alcool à 36°, que l'on renouvelle jusqu'à épuisement. Après filtration, on retire par distillation les 3/4 de l'alcool employé ; le liquide resté dans la cornue une fois refroidi se sépare en deux portions, l'une liquide et louche occupe la partie supé-

rieure et surnage l'autre partie, qui est brune et très-visqueuse ; cette dernière est formée presque entièrement de quinine.

Cela posé, on fait bouillir la matière visqueuse, séparée du liquide louche qui la surnageait, avec de l'acide sulfurique très-étendu d'eau et en quantité seulement suffisante pour la neutralisation. Ce dont on s'assure au moyen de bandes de papier de tournesol mises dans la liqueur, et par le refroidissement de la liqueur, le sulfate de quinine cristallise, est bien blanc et soyeux, la matière colorante restant dans le peu d'eau-mère. Le liquide louche, qui contient de la quinine, de la cinchonine et un peu de chaux, est traité de la même manière par l'acide sulfurique étendu d'eau ; et il laisse cristalliser le sulfate de quinine après avoir été évaporé aux deux tiers, décoloré au charbon animal, et filtré après avoir encore été un peu concentré ; quant au sulfate de cinchonine formé, il reste dans les eaux-mères.

La quinine brute du docteur Trousseau est sans doute la matière brune visqueuse dont nous avons parlé, convenablement desséchée : ce thérapeutiste ne parle pas de sa préparation.

Préparation de la quinine.

On l'obtient en décomposant, à l'aide de la chaleur, le sulfate de quinine en dissolution dans l'eau par la magnésie, ou par un excès d'ammoniaque ; si le sulfate de quinine était pur, elle l'est elle-même si on a employé l'ammoniaque, et il ne reste plus alors qu'à filtrer, laver convenablement et dessécher ce précipité. Si on a employé la magnésie après avoir lavé et desséché le précipité, il faut le traiter par l'alcool chaud, qui la dissout sans attaquer l'excès de l'alcali minéral employé, et qui la laisse déposer par le refroidissement.

CINCHONINE.

$$C^{40}\ N^{4}\ H^{48}\ O^{2} = \overset{+}{Ci}.$$

Elle accompagne la quinine dans les quinquinas, et on en doit la découverte aux mêmes chimistes qui ont découvert la quinine ; le quinquina gris en contient beaucoup plus que de quinine : elle avait cependant été obtenue auparavant par M. Gomès, de Lisbonne, et par M. Duncan, d'Edimbourg.

Elle s'offre à nous en aiguilles prismatiques translucides, blanches. Chauffé en vases clos, une partie se volatilise et l'autre se décompose

avant de fondre. Sa saveur est amère, mais un peu longue à se développer, à cause de son peu de solubilité ; en effet, elle est presque insoluble dans l'eau froide et elle demande 2500 parties d'eau bouillante pour se dissoudre ; son meilleur dissolvant est l'alcool ; l'éther, les huiles fixes et volatiles la dissolvent à peine. Elle forme, avec les acides, des sels plus solubles et plus difficiles à faire cristalliser que ceux de quinine, dont il partage du reste tous les caractères ; ils ne pourront donc être distingués les uns des autres que par leurs bases respectives, par leur différence de solublité et de cristallisation.

La cinchonine est formée de 6,22 de nitrogène, de 76,97 de carbone, de 9,02 de nitrogène et 7,97 d'oxygène.

Le sulfate neutre de cinchonine est soluble dans moitié de son poids d'eau froide, très-soluble dans l'alcool et insoluble dans l'éther. Il cristallise en octaèdres rhomboïdaux, s'efflorissant à l'air sec principalement à l'aide de la chaleur ; phosphorescent comme celui de quinine. Soumis à la dessication, il perd 4,98 parties sur 100 ; alors sa formule est : $H^{48} C^{40} N^4 O^2, SO^3 + H^2 O$. Ce sel s'extrait facilement, par cristallisation, des eaux-mères du sulfate de quinine.

D'après les observations du docteur Bailly, le sulfate de cinchonine agit comme celui de quinine, et il a sur ce dernier l'avantage d'être moins irritant ; la cinchonine agit aussi sur l'économie animale comme la quinine ; mais leur action étant moins prononcée, ils doivent être donnés à doses deux fois plus considérables, afin d'obtenir les mêmes effets.

Préparation. — On se procure facilement cette base en décomposant par l'ammoniaque les eaux-mères du sulfate de quinine ; le précipité filtré, lavé convenablement à l'eau froide, est dissout dans l'alcool bouillant, qui la laisse cristalliser par le refroidissement : ces cristaux sont purifiés par une nouvelle cristallisation.

STRYCHNINE.

$$C^{42} H^{44} N^4 O^4 = \overset{+}{St}.$$

Cette substance, découverte en 1818 par MM. Pelletier et Caventou, se trouve à l'état d'igazurate ou de strychnate dans la noix vomique, graine du *strychnos nux vomica,* dans la fève de Saint-Ignace, graine du *strychnos ignatia*, dans le bois de couleuvrée, *strychnos colubrina*, et dans l'upastieuté ; elle y est toujours accompagnée

d'une certaine quantité de brucine dont il est fort difficile de la débarrasser.

Elle est solide, incolore, cristallisée en petits prismes à 4 pans, terminés par des pyramides à 4 faces surbaissées. Chauffée, elle ne fond pas mais se boursoufle, noircit, et alors fournit des produits ammoniacaux.

L'eau froide n'en dissout que 1/6000, et bouillante 1/2500 ; l'éther des traces seulement. L'alcool à + 835° et les huiles volatiles la dissolvent assez bien, surtout à chaud; l'alcool anhydre n'en dissout que de très-petites quantités. Les huiles grasses et les graisses ne la dissolvent pas. Pure, l'acide nitrique ne la rougit pas; faite chauffer avec de l'acide hypo-iodique en dissolution dans l'eau, la liqueur se colore en rouge vineux, mais laisse déposer des cristaux incolores d'hypo-iodates de strychnine. Elle se combine très-bien avec les acides, et les sels qui en résultent sont bien solubles et assez faciles à faire cristalliser. Leurs dissolutions précipitent en blanc par les alcalis minéraux; ce précipité est de la strychnine. L'infusion de noix de galle et la solution d'acide tannique les précipitent en blanc grisâtre ; dans le premier cas, le précipité est un mélange de ga late et de tannate de strychnine ; dans le deuxième cas, ce n'est que du tannate. Les oxalates et les tartrates solubles ne les précipitent pas. Ces sels se préparent directement ; les insolubles peuvent s'obtenir par le troisième procédé.

La strychnine est sans contredit la substance la plus amère que l'on connaisse. ; ses sels sont aussi extrêmement amers ; elle est incolore et inodore.

Action physiologique de la strychnine et de ses préparations.

Les facultés digestives sont excitées par ces préparations employées à petites doses, tandis qu'à doses un peu plus élevées elles causent assez souvent l'inappétence. Sous leur emploi la sécrétion de l'urine se trouve beaucoup activée, de sorte que quelques malades se sont vus forcés d'uriner toutes les heures. Le système nerveux est fortement influencé par ces médicamens; d'abord les malades éprouvent un serrement dans les tempes et dans la nuque : les malades donnent à ces phénomènes le nom de mal de tête. Les mâchoires deviennent raides, et cette raideur ne tarde pas à envahir tous les muscles du tronc et des membres ; ces contractions ne sont pas

continues, mais elles s'exaspèrent par momens. Ces contractions spasmodiques sont souvent précédées d'une horripilation accompagnée d'un frisson très-marqué ; des fourmillemens se manifestent dans le trajet des nerfs, et il s'y développe quelquefois des sensations douloureuses que les malades comparent au passage des étincelles électriques ; ces fourmillemens, d'abord profonds, ne tardent pas à devenir superficiels, et ils sont remplacés par une démangeaison quelquefois insupportable, et qui peut obliger à abandonner l'emploi de ces médicamens : ces symptômes précèdent les spasmes dont l'énergie est en rapport avec la durée de ces phénomènes précurseurs. Les muscles du pharynx, ceux de l'œsophage et ceux qui érigent le pénis éprouvent ces spasmes ; les femmes elles-mêmes éprouvent des désirs vénériens très-prononcés. Si leur dose a été portée un peu plus haut, les secousses électriques sont le signe d'une véritable convulsion tétanique qui est douloureuse, suivie d'une telle raideur des membres, que la progression est souvent impossible : il survient en même temps des éblouissemens, des tintouins et des bluettes ; mais tout disparaît dès que l'action du médicament diminue.

Les malades qui n'ont pas encore fait usage de ces médicamens n'éprouvent les spasmes qu'au bout d'une heure ; ils durent deux, trois ou quatre heures, plus ou moins, en raison de la dose. La rigidité est le premier symptôme ; les étincelles électriques, les frissonnemens et les secousses convulsives apparaissent ensuite. Quant aux fourmillemens, et surtout aux démangeaisons, ils n'apparaissent qu'au bout de quelques jours d'administration. Donnés depuis plusieurs jours, les effets d'une nouvelle dose se manifestent quelquefois au bout de dix minutes, et se prolongent pendant deux, quatre, six, huit et même quinze jours ; l'action du médicament ne s'épuise que lentement. On ne devra donc pas augmenter les doses lorsque l'on a obtenu des effets de ces préparations ; mais on sera la plupart du temps obligé de les diminuer, ou même d'en cesser complétement l'emploi.

Cette substance et ses sels sont un poison énergique. Alors qu'on la donne à dose toxique, elle occasione d'abord un malaise général avec raideur de tous les muscles du corps, pendant laquelle la colonne vertébrale est fortement redressée. A cet état succède un collapsus avec accélération très-notable de la respiration, lequel est bientôt suivi d'un nouvel accès, après lequel le malade paraît tout étonné. Ces accès se succèdent à des intervalles de plus en plus rapprochés,

et ils deviennent en même temps de plus en plus forts, de sorte qu'ils constituent alors un tétanos complet, pendant lequel il y a immobilité du thorax : la durée des accès étant de plus en plus longue, et la respiration ne pouvant avoir lieu pendant qu'ils existent, les individus ne tardent pas à périr asphyxiés. Lors de la nécropsie on ne rencontre que les altérations qui accompagnent toujours l'asphyxie. Ces substances semblent agir principalement sur la moelle épinière. A la dose d'un quart de grain elle produit des effets très-prononcés sur un chien de grande taille.

Contrepoison.

On ne connaît pas de contrepoison de ces substances ; et quand même on en connaîtrait, il faudrait, pour avoir quelques chances de réussite, l'administrer très-peu de temps après l'injestion du poison, dont les effets sont horriblement rapides. Appelé à temps auprès d'un malade qui viendrait de prendre une de ces préparations, on pourrait peut-être administrer l'infusion de noix de galle ou la dissolution d'acide tannique avec avantage, puis déterminer les vomissemens en titillant la luette, ou au moyen du sulfate de zinc.

Emploi thérapeutique, doses et mode d'administration de ces substances médicamenteuses.

Ces médicamens sont très-utiles dans les paraplégies symptomatiques d'une commotion de la moelle ; on ne doit y avoir recours que lorsqu'il n'y a plus que la paralysie, les accidens primitifs ayant entièrement disparu ; celles qui suivent une inflammation de la moelle ou de ses membranes ; celles qui suivent le mal de Pott : dans tous ces cas tous les symptômes d'inflammation et d'autres lésions locales doivent avoir cessé déjà depuis un certain temps avant que l'homme de l'art commence à administrer ces substances. Elles réussissent encore très-bien dans toutes les paralysies saturnines. Les hémiplégies sont celles de ces affections qui résistent en général le plus à ces médicamens ; cependant il en est parmi les autres qui quelquefois leur résistent aussi avec opiniâtreté.

Ces médicamens agissent d'une manière remarquable sur les parties paralysées. En effet, c'est principalement dans les parties privées de sensibilité et de mouvement qu'apparaissent les étincelles, les secousses et les fourmillemens ; et c'est là un signe de succès ; car dans le cas où ces phénomènes ne s'y manifes-

tent pas, on a fort peu d'amélioration à espérer de leur emploi. L'amaurose a été traitée avec succès par la strychnine, employée par la méthode endermique, au moyen de petits vésicatoires posés sur la tempe et au dessus des sourcils. Si la médication doit être suivie de succès, le malade perçoit des étincelles dans le fond des yeux, et surtout dans celui du côté ou est placé le vésicatoire ; ces étincelles sont plus ou moins nombreuses, tantôt noirâtres, d'autrefois blanches ou rouges ; les étincelles rouges sont les plus avantageuses ; lorsqu'elles sont trop vives, il faut diminuer les doses. L'incontinence ou la rétention d'urine, dépendant de la paralysie de la vessie, sont traitées avantageusement par ces substances. Le docteur Trousseau l'a administrée avec succès dans l'impuissance. A petites doses elle agit bien dans les digestions lentes, pénibles et accompagnées de flatuosités, qui se voient chez les vieillards, sans que cet état soit accompagné ni de fièvre, ni d'amertume de la bouche, ni de nausées. Dans quelques pays on emploie la noix vomique unie aux drastiques pour tuer le tænia. On a conseillé cette substance dans la chorée, et elle n'y est pas sans avantages marqués.

La strychnine et son sulfate s'administrent à la dose de 1/16 à ij gr., et même ij 1/2 grains. Il faut toujours débuter par les doses les plus faibles. On donne, dans les mêmes circonstances, des quantités cinq ou six fois plus considérables de noix vomique. Ces médicamens se donnent en pilules ou en teinture, dont on en met de vj à xxiv gutt. dans une potion.

Préparation. — On se la procurera en traitant la fève de saint Ignace ou la noix vomique en rapure, comme nous l'avons indiqué dans les généralités. La strychnine et la brucine impure seront dissoutes dans l'alcool faible et chaud ; puis, après avoir retiré la majeure partie de l'alcool par distillation, on versera dans le liquide restant de la solution d'acétate de protoxide de plomb qui séparera la matière grasse et la matière colorante à l'état de précipité, et il restera dans la liqueur de l'acétate de ces bases. Cette liqueur filtrée est précipitée par l'ammoniaque, et le précipité, bien lavé et desséché, sera dissous dans l'alcool à 33° : cette liqueur est distillée au trois quarts, puis le résidu est traité par l'acide nitrique faible jusqu'à neutralité seulement, et on évapore très-lentement ; alors le nitrate de strychnine cristallise et celui de brucine reste dans les eaux-mères. Ce sel, soumis à une nouvelle cristallisation, peut être considéré comme pur. Alors, après l'avoir dissous dans l'eau, on en

précipitera la strychnine par l'ammoniaque, le précipité lavé convenablement, puis desséché sera dissous dans l'alcool à 33°, et bouillant, qui, en se refroidissant, laissera déposer des cristaux de strychnine pure.

BRUCINE.

$$C^{22} H^{24} N O^{6} = \overset{+}{Br}.$$

Cette base a été découverte en même temps que la strychnine, par les mêmes chimistes, et dans les mêmes substances. L'écorce de fausse augusture qui la contient, unie à l'acide gallique, ne renferme pas de strychnine. Elle s'offre à nous en masses feuilletées et nacrées, ou spongieuses, ou en petits prismes obliques à base de parallélogramme. Chauffée, elle fond et perd son eau ; puis, plus fortement chauffée, elle se décompose en fournissant des produits ammoniacaux.

Inaltérable à l'air ; soluble dans 500 parties d'eau bouillante et dans 800 parties de ce liquide froid ; insoluble dans l'éther, les huiles grasses ; très-peu soluble dans les huiles volatiles ; mais très-soluble dans l'alcool. L'acide nitrique concentré la colore instantanément en rouge de sang très-foncé ; mais les persels de fer n'ont aucune action sur elle, caractère qui la distingue de la morphine. Cette couleur rouge passe au jaune quand on élève un peu la température du mélange, et prend une belle couleur violette quand on le traite par le protochlorure d'étain. Lorsqu'on la soumet, elle ou un de ses sels, à l'action de la pile, elle se rend au pôle positif où elle apparaît colorée en rouge, caractère qui lui est propre.

Elle se combine très-bien avec les acides et forme des sels neutres ou acides, qui sont en général assez solubles dans l'eau. Les acides minéraux, l'infusion de noix de galle et la solution d'acide tannique précipitent leurs dissolutions en blanc plus ou moins grisâtre ou jaunâtre.

La brucine et ses sels ont une saveur très-amère, mais beaucoup moins cependant que celle de la strychnine, et en même temps un peu acerbe.

Cette substance et ses sels ont sur l'économie les mêmes effets que la strychnine, mais à un degré beaucoup moins prononcé. D'après MM. Andral et Magendie 6 grains de brucine équivalent à peu près à 1/2 grain de strychnine ; on l'emploie moins souvent que la strychnine.

Préparation. — Le nitrate de brucine resté dans les eaux-mères du nitrate de strychnine, sera décomposé par l'ammoniaque qui précipitera la brucine, ce précipité bien lavé et desséché sera dissous dans l'alcool bouillant puis une partie de l'esprit de vin étant retiré par distillation le résidu abandonné à l'air, à une évaporation lente laissera déposer la brucine sous forme de cristaux.

ÉMÉTINE.

$$C^{42}\ H^{63}\ N\ O^{14} = \overset{+}{Em}.$$

Cette substance existe à l'état de gallate dans l'ipécacuanha ; c'est à M. Pelletier que l'on en doit la découverte.

Elle est blanche pulvérulente, amorphe, inaltérable à l'air. Soumise à l'action du calorique elle entre en fusion entre +45° et 50° ; plus fortement chauffée elle se décompose.

Elle est peu soluble dans l'eau froide, plus soluble dans ce liquide bouillant, très-soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther et dans les huiles. Elle se combine très-bien avec les acides, les sels qui en résultent ont tous une réaction acide et sont tous solubles, mais cependant ils ne sont pas cristallisables, ils se prennent par l'évaporation en une masse d'apparence gommeuse. L'acide nitrique concentré, la transforme d'abord en une matière résineuse jaune orangé, puis en acide oxalique ou hypo-carbonique. Le sous-acétate de protoxide de plomb ne la précipite pas de ses dissolutions ; mais précipite la matière colorante qui pourrait lui être unie. Les alcalis minéraux la précipitent de ses dissolutions salines.

L'acide gallique et l'infusion de noix de galle font naître dans ses dissolutions salines des précipités blancs et très-abondans ; elles ne sont précipitées ni par les oxalates ou hypo-carbonate, ni par les tartrates solubles.

La saveur de cette substance est amère et désagréable.

Action de l'émétine sur l'économie animale, doses et mode d'administration de cette substance.

Elle est essentiellement émétique et détermine très-promptement les vomissemens ; elle semble aussi porter son action sur le système nerveux ; en effet elle occasione un assoupissement plus ou moins profond. Elle détermine la mort des chiens à la dose de 6 à 10 grains, en douze ou quinze heures, en produisant des vomissemens violens

et un état comateux. A haute dose, elle détermine, outre le vomissement, une inflammation du poumon et de la membrane muqueuse gastro-intestinale. La décoction de noix de galle doit être regardée comme le contrepoison de cette substance. On l'emploié dans tous les cas où l'ipécacuanha est administré comme émétique; cette substance étant très-énergique ne doit être administrée qu'avec beaucoup de prudence. Un grain d'émétine équivaut à dix grains de poudre d'ipécacuanha. On l'administre depuis 1/2 grain à ij grains dans une potion de ℥iv; alors on la dissout dons une suffisante quantité d'acide sulfurique. Le sirop d'émétine contient par ℥j 1/4 de grains d'émétine. L'émétine impure à une action beaucoup plus faible que celle dont nous venons de tracer l'histoire.

Préparation. — On se procure l'émétine facilement au moyen du procédé que nous avons donné dans les généralités.

VÉRATRINE.

$$C^{68} N^2 H^{43} O^6 = \overset{+}{Ve}.$$

Cette substance découverte en 1819 par MM. Pelletier et Caventou, se trouve dans la cévadille (*veratrum sabadilla*), dans les racines d'ellebore blanc (*veratrum album*) et dans les bulbes de colchique (*colchicum autumnale*). Elle y est unie à l'acide gallique et mélangée avec plusieurs autres principes immédiats.

Elle est solide, friable, d'apparence résineuse, presque blanche et incristallisable; soumise à l'action du calorique elle fond à + 115° puis se décompose si on la chauffe plus fortement après s'être boursoufflée.

Cette substance est presqu'insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans l'éther. L'acide nitrique concentré lui communique une couleur rouge qui ne tarde pas à jaunir; l'acide sulfurique concentré la fait passer successivement au jaune, au rouge de sang, puis au violet. Elle se combine très-bien avec les acides, les neutralise lorsqu'elle est en excès et que les liqueurs sont concentrées; mais ils prennent une réaction acide dès qu'on les étend d'eau. Ces sels sont tous solubles et peuvent pour la plupart être obtenus cristallisés.

Sa saveur est excessivement âcre, mais non amère.

Action sur l'économie animale.

Appliquée sur la membrane pituitaire elle provoque de violens éternuemens ; des traces suffisent pour produire ce phénomène. Prise à l'intérieur elle agit à la manière des irritans les plus énergiques, détermine des vomissemens et des évacuations alvines très-abondantes et souvent sanguinolentes, résultant de l'inflammation de la muqueuse gastro-intestinale ; ces accidens, si la dose est assez forte sont bientôt suivis du tétanos et de la mort. Un grain d'acétate de cette base suffit pour donner la mort à un chien. M. Magendie l'a administrée à un vieillard frappé d'apoplexie, à la dose de 1 grain et demi à 2 grains par jour, en commençant par 1/4 de grain. Le même médecin l'a donnée avec succès comme purgatif drastique dans des cas où il fallait déterminer promptement d'abondantes évacuations alvines. C'est un médicament très-dangereux et qui demande la plus grande prudence dans son emploi. On l'administre depuis 1/4 de grain jusqu'à 1 grain graduellement, en pilules, en teinture et en pommade pour l'usage externe.

Préparation. — On traite à une douce chaleur 30 ou 40° la cévadille ou l'ellébore blanc, pulvérisés, par de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, et on répète les macérations jusqu'à épuisement ; les liquides filtrés sont réunis, concentrés jusqu'à réduction de moitié ; le résidu est alors traité par de la potasse ou de l'hydrate de chaux en quantité suffisante. Le précipité qui en résulte, lavé convenablement et desséché, sera traité par l'alcool bouillant qui dissout la vératine, la sabadilline, la résinigomme de sabadilline et le vératrin ; on retire l'alcool par distillation, et le résidu est traité par de l'acide sulfurique étendu d'eau, on ajoute dans cette solution sulfurique, de l'acide nitrique goutte à goutte jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Le liquide étant décanté est traité par la potasse qui y fait naître un précipité, lequel étant bien lavé est fait bouillir avec de l'eau qui dissout la sabadilline et la résinigomme ; la partie insoluble dans l'eau est traitée par l'éther qui dissout la vératine et la laisse cristalliser par évaporation lente ; le résidu est la vératrin.

SOLANINE.

$$C^{74} H^{64} N^2 O^{10} = \overset{+}{So}.$$

Cette substance qui se trouve en quantité plus ou moins considéra-

ble dans les baies de toutes les espèces du genre solanum ; dans les tiges de douce-amère ; en très-petite quantité dans les tubercules de pomme de terre non germés, mais en bonne quantité dans les germes et même les tubercules lorsqu'ils ont obéi à ce mouvement vital ; se rencontre toujours à l'état de malate ; elle a été découverte en 1821 par M. Desfosse.

Elle s'offre à nous en poudre blanche, brillante, et formée de cristaux microscopiques. Chauffée doucement elle perd 1/10 de son poids d'eau, fond au dessus de + 130°; puis donne en se décomposant des produits acides, la quantité de nitrogène qu'elle contient étant très-minime.

Insoluble dans l'eau froide, à peine soluble dans l'eau bouillante, dans l'éther, les huiles grasses et volatiles ; mais très-soluble dans l'alcool. Chauffée avec la potasse caustique elle ne fournit que des traces d'ammoniaque. Les acides nitrique et sulfurique concentrés la décomposent. Les sels qu'elle forme avec les acides sont en général incristallisables.

Cette substance ainsi que ses sels ont une saveur âcre, nauséeuse et amère ; elle est inodore.

Action sur l'économie. — D'après les expériences de M. Magendie, elle produit des vomissemens violens, puis de la somnolence et de l'assoupissement ; elle est très-vénéneuse, en effet M. Oto a observé qu'à la dose d'un grain elle tue en trois heures un jeune lapin, et qu'il en faut 3 grains pour un lapin ordinaire et adulte ; elle paralyse les extrémités postérieures des animaux auxquels on l'administre ; on produit cette espèce de paralysie sur les bœufs et les vaches que l'on nourrit avec des lavures de pommes de terre germées. C'est sans aucun doute à cette substance que la douce amère doit non seulement ses propriétés thérapeutiques, mais aussi ses propriétés toxyques. M. Magendie a proposé d'en employer l'acétate dans les cas où on administre la douce amère ; à la dose de 1/8 à 1/4 de grain en pilules.

Préparation. — On l'obtient facilement en traitant par une suffisante quantité d'ammoniaque, le suc filtré des baies d'un solanum quelconque, et il se forme un précipité grisâtre moitié amorphe et moitié cristallin ; lequel lavé et desséché est dissous dans l'alcool bouillant, qui fournit la solanine par évaporation lente. On l'obtiendrait des tiges et des feuilles de douce-amère en suivant le procédé indiqué dans les généralités.

ATROPINE.

$$C^{46} H^{52} N^4 O^8 = \overset{+}{At}.$$

Cette substance découverte par Brandes, et qui n'a été obtenue pure que par M. Mein, existe dans toute la plante de la belladone *atropa belladona.*

Elle est en prismes soyeux, transparens et incolores; soumise à l'action du calorique elle fond, puis se volatilise; elle est peu soluble dans l'eau; elle se dissout bien dans l'alcool et dans l'éther, plus cependant à chaud qu'à froid. Le chlore et les acides l'altèrent peu à froid. Sous l'influence de la chaleur l'hydrate de potasse la détruit en dégageant beaucoup d'ammoniaque. Sa dissolution aqueuse précipite en blanc par l'infusion de noix de galle; en isabelle par le chlorure de platine; en jaune citron par le chlorure d'or, ce précipité devient cristallin au bout de quelque temps. Tous les sels qui résultent de sa combinaison avec les acides sont solubles et pour la plus part cristallisables.

Action sur l'économie animale. — Cette substance agit absolument comme la belladone, si ce n'est qu'elle est beaucoup plus active. M. Brandes rapporte que la seule vapeur de la dissolution d'atropine ou de ses sels produit la dilatation de la pupille, un violent mal de tête, des vertiges, des douleurs dorsales et des nausées. Ayant goûté une petite quantité de sulfate d'atropine, qui lui parut plutôt salé qu'amer, il ne tarda pas à ressentir de l'embarras dans la tête, un tremblement de tous les membres, des alternatives de frisson et de chaleur, une violente tension de la poitrine avec difficulté de respirer, faiblesse du pouls; alors les battemens du cœur étaient à peine sensibles. Au bout d'une demi-heure les principaux symptômes étaient en grande partie calmés. La belladonne prise en certaine quantité empoisonne par l'atropine qu'elle contient; les symptômes de cet empoisonnement qui a été rarement suivi de la mort, sans doute parce que les doses n'étaient pas suffisantes, sont les suivans : vertiges, faiblesse, délire quelquefois furieux, hallucinations, défaillances, nausées, hébétement, dilatation constante de la pupille, injection de la conjonctive, bouche et gosier secs, aphonie plus ou moins complète; pouls petit, faible et lent; sensibilité de de la peau obtuse; coma plus ou moins profond avec soubresauts dans les tendons; tous ces symptômes n'existent pas constamment mais ceux qui ont lieu,

sont toujours accompagnés de la dilatation de la pupille. L'urine des chiens qui en ont pris, mise sur l'œil dilate la pupille, l'atropine est donc absorbée. D'après M. Reisinger 1 grain d'atropine ayant été donné à un chien, une demi-heure après, légère dilatation de la pupille ; un peu de narcotisme qui se dissipa au bout de deux heures pour reparaître beaucoup plus intense une heure après. Les lapins sont beaucoup moins sensibles à ces substances toxiques, qui sont rangées parmi les narcotico-âcres. On combattra cet empoisonnement en évacuant d'abord le poison ; puis on attaquera les symptômes nerveux par les moyens appropriés ; on se trouvera très-bien des laxatifs et même des purgatifs en lavemens pour attaquer la constipation opiniâtre qui a toujours lieu, et lorsqu'elle aura cédé, le malade sera en voie de guérison ; puis on traitera l'inflammation gastro-intestinale. Si la substance venait d'être ingérée dans l'estomac on se trouverait peut-être bien de l'administration de l'infusion de noix de galle afin de rendre l'atropine insoluble, et partant afin d'empêcher le poison d'agir aussi promptement, puis on aurait recours aux moyens indiqués plus haut.

Cette substance n'a pas encore été employée, mais c'est elle qui sans aucun doute communique à la belladone ses propriétés thérapeutiques, nous croyons donc qu'elle pourrait bien être substituée aux diverses préparations officinales ou magistrales que l'on prépare avec cette plante. La belladone réussit très-bien pour calmer les douleurs qui ont leur siége à l'extérieur et pour ce cas elle doit être préférée à l'opium. On s'en trouve très-bien dans les névralgies, et on l'administre à l'intérieur ou à l'extérieur, selon le siége de l'affection ; on l'administre par la méthode endermique, mais cette administration demande certaines précautions qu'il n'est pas de notre objet d'indiquer, nous renvoyons donc à l'excellent ouvrage de *Matière médicale* et de *Thérapeutique* de MM. Trousseau et Pidoux ; ouvrage qui nous a été d'un grand secours. On l'emploie pour dilater la pupille avant l'opération de la cataracte ; pour vaincre la rigidité du col de l'utérus, etc. Elle agit très-bien dans la coqueluche, on l'unit à l'opium et à la valériane. La plante se donne en poudre, en extrait et en teinture ; en poudre depuis j gr. à xij en pilules, les doses seront moindres pour les très-jeunes enfans ; l'extrait depuis 1/2 gr. à iv, etc. L'atropine devrait donc se donner à des doses beaucoup moindres, et comme dans ce cas on aurait toujours le même médicament, son action serait constante, ce qui n'a pas lieu pour l'extrait,

car il n'est pas toujours préparé convenablement; en effet s'il a été trop chauffé il peut avoir perdu une partie et même tout son principe actif. Nous croyons donc qu'il serait bon d'essayer l'emploi de l'atropine en médecine.

Préparation. — On se la procurera facilement en chauffant soit la racine ou toute autre partie de la plante divisée convenablement, avec de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, répétant plusieurs fois l'action du liquide, afin d'épuiser le végétal. Après filtration des liqueurs, on les réunit et on évapore à une très-douce chaleur, jusqu'à réduction d'un tiers ; on filtre de nouveau si besoin est, puis on traite le liquide par du carbonate de potasse en dissolution concentrée, que l'on ajoute goutte à goutte, ayant soin d'agiter à mesure, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Le liquide ayant été abandonné à lui-même pendant quelques heures, est décanté, puis traité par une nouvelle quantité de carbonate de potasse, qui sépare alors l'atropine sous forme comme gélatineuse ; elle est alors jetée sur un filtre, égouttée le mieux possible, comprimée entre des doubles de papier joseph et desséchée. Cela posé, on la dissout dans cinq fois son poids d'alcool; on filtre la dissolution pour séparer le sulfate de potasse, puis on l'étend de six à huit fois son poids d'eau pure : la liqueur se trouble, et au bout de vingt-quatre heures on y trouve des cristaux d'atropine : ils sont jaune-clairs. Après les avoir lavés avec quelques gouttes d'eau, ils sont de nouveau traités par l'alcool comme précédemment, et alors elle se dépose blanche et pure.

DATURINE = $\overset{+}{\mathrm{Da}}$.

Elle a été découverte, par MM. Geigen et Hesse, dans le *datura stramonium*, et c'est à elle que cette plante doit ses propriétés.

Elle cristallise en prismes incolores, très-brillans et grouppés. Soumise à l'action du calorique en vases clos, une partie se volatilise, et l'autre se décompose, en donnant des produits ammoniacaux ; elle ne se volatilise pas avec la vapeur aqueuse, comme le fait l'atropine.

La solution de potasse agit sur elle comme sur la précédente ; elle est quatre fois plus soluble dans l'eau bouillante que dans l'eau froide; très-soluble dans l'alcool et un peu moins dans l'éther. Moins altérable dans l'eau que la précédente, elle se combine bien avec les acides, et forme des sels bien solubles et facilement cristallisables.

Sa saveur, d'abord amère, ne tarde pas à devenir âcre comme celle du tabac.

Cette substance est encore plus active que l'atropine, dont elle a à peu près les propriétés. Pure, elle n'a pas encore été employée en médecine; si on l'administrait, ce serait dans les mêmes cas que la précédente. Son action physiologique est aussi la même : seulement elle occasione plus souvent du délire et des hallucinations; c'est aussi un poison narcotico-âcre.

Préparation. — On la prépare comme l'atropine, et on prend pour cela les semences de datura, parce qu'elles en renferment une plus grande quantité; mais on pourrait l'extraire de toutes les parties de la plante.

HYOSCYAMINE = $\overset{+}{\text{Hy}}$.

Cette substance, découverte par MM. Geigen et Hesse, existe dans la jusquiame, *Hyosciamus Niger.*

Elle est cristallisée en aiguilles incolores, transparentes et soyeuses. Chauffée, elle se volatilise facilement; elle passe même à la distillation avec l'eau.

Peu soluble dans l'eau, elle se dissout très-bien dans l'alcool et dans l'éther; chauffée avec l'eau de potasse, elle dégage de l'ammoniaque comme les deux précédentes. Sa dissolution aqueuse précipite en blanc par la noix de galle, en blanc jaunâtre par le chlorure d'or, et n'éprouve rien de la part du chlorure de platine. Les sels qu'elle forme avec les acides sont solubles et facilement cristallisables.

Sa saveur est très âcre; elle est très-vénéneuse; elle n'a pas, peut-être à tort, encore été essayée en médecine, car nous croyons qu'elle remplacerait avec avantage les diverses préparations de jusquiame. Du reste, tout ce que nous avons dit de l'atropine lui est appliquable.

Préparation. — On se la procure en suivant le procédé que nous avons indiqué pour la préparation de l'atropine; en peut employer toute la plante, mais on préfère opérer sur ses semences.

NICOTINE = $\overset{+}{\text{Ni}}$.

Déconverte par MM. Posselt et Reiman. Elle se trouve dans toutes les espèces du genre *nicotiane;* elle est donc le principe actif et partant médicamenteux des feuilles du tabac.

C'est un liquide incolore ou presque incolore, plus dense que l'eau, restant liquide même à — 6°. Soumise à l'action du calorique en vases

clos, elle distille à la température de + 140° ; arrivée à + 246°, elle bout en se décomposant.

Soluble en toutes proportions dans l'eau, à laquelle elle est en grande partie enlevée par l'éther, qui la dissout très-bien ; soluble dans l'alcool, l'huile d'amandes, et insoluble dans l'essence de térébenthine. Elle forme, avec les acides, des sels en général solubles dans l'eau et l'alcool, mais insolubles dans l'éther.

Elle possède, ainsi que ses sels, une saveur âcre et piquante. Cette substance jouit, à l'intensité près, à peu près de la même action sur l'économie que les précédentes. En effet, les feuilles de tabac non fermentées jouissent, mais à un degré beaucoup moindre, des mêmes propriétés que la jusquiame, la stramoine et la belladone. D'après Berzélius, une goutte de cette substance tue un chien. Elle provoque des éternuemens, des vomissemens opiniâtres et un tremblement général. Au lieu de dilater les pupilles, elle les rétrécit.

Préparation. — On l'obtient facilement en traitant les feuilles du tabac non fermentées, ou ses semences, par de l'eau acidulée ; la liqueur qui en résulte est évaporée convenablement après filtration préalable, puis décomposée par la chaux, et le tout est alors soumis à la distillation, puis on traite par l'éther le produit de la distillation, et l'éther, abandonné à la distillation lente, laisse la nicotine en liberté.

COLCHINE = $\overset{+}{\mathrm{Cl}}$.

Elle a été découverte par MM. Geigen et Hesse, dans la colchique, *colchicum autumnale*.

Solide, en aiguilles blanches et déliées, assez soluble dans l'eau, plus soluble dans l'alcool ; sa dissolution aqueuse précipite par le chlorure de platine. Traitée par l'acide nitrique concentré, elle se colore en violet foncé, qui ne tarde pas à passer au vert, puis au jaune. Sa saveur est âpre et très-amère ; elle est très-vénéneuse ainsi que ses sels ; appliquée sur la muqueuse nasale, elle ne provoque pas l'éternuement comme le fait la vératrine.

Préparation. — On l'obtient, comme la nicotine, des graines du *colchicum autumnale*.

ACONITINE = $\overset{+}{\mathrm{Ac}}$.

On en doit la découverte à M. Hesse, qui l'a extraite des feuilles sèches d'*aconitum napellus*.

Elle est solide, blanche, pulvérulente, ou en masse transparente et comme vitreuse ; très-fusible, mais non volatile ; peu soluble dans l'eau, soluble dans l'éther et très-soluble dans l'alcool. Les sels qu'elle forme avec les acides sont incristallisables. Sa saveur est amère, puis âcre : elle est très-vénéneuse ; c'est à elle que l'aconit doit ses propriétés toxiques et thérapeutiques. Elle produit la dilatation de la pupille, mais elle dure peu.

Préparation. — On se la procure par le même procédé qui fournit l'atropine.

DELPHINE.

$$C^{27}\ H^{33}\ N^{2}\ O^{2} = \overset{+}{De}.$$

Découverte dans la staphisaigre, où elle se trouve à l'état de malate, par MM. Lassaigne et Feneuille.

Elle est solide, incristallisable, incolore ou légèrement jaunâtre. Chauffée en vase clos, elle fond à + 120° ; alors refroidie, elle est dure et cassante comme de la résine ; plus fortement chauffée, elle donne des produits ammoniacaux, et laisse un produit charbonneux.

Presque insoluble dans l'eau froide ou chaude, soluble dans l'éther très-soluble dans l'alcool. A la température de + 150° à + 160°, le gaz chlore l'attaque vivement, la colore en vert, puis en brun foncé, et la rend très-friable. Il se forme de l'acide chlorhydrique, et trois nouvelles substances nitrogénées, dont l'une est soluble dans l'éther, l'autre dans l'alcool, et la troisième insoluble dans ces liquides. L'acide sulfurique concentré la rougit, puis la charbonne ensuite ; l'acide nitrique concentré la transforme, à chaud, en une matière d'apparence résineuse ; mais, étendus d'eau, ils se combinent très-bien avec elle. Les sels qui en résultent, ainsi que ceux résultant de la réaction des autres acides, sont très-solubles et incristallisables.

Sa saveur est très-âcre ainsi que ses sels ; à la dose de six grains délayés dans ℥ vj d'eau, et introduit dans l'estomac des chiens dont l'œsophage a été lié afin de s'opposer aux vomissemens, elle détermine des nausées, et produirait des vomissemens suivis d'une agitation extrême, remplacée par une immobilité complète ; puis il survient des mouvemens convulsifs qui précèdent la mort, laquelle arrive au bout de deux ou trois heures. Elle agit encore plus énergiquement si elle est employée à l'état d'acétate.

Préparation. — On l'obtient en suivant le procédé que nous avons

indiqué en parlant de la préparation de la vératrine ; à quelques légères modifications près, c'est celui de M. Couerbe.

Les autres bases salifiables organiques étant sans aucun intérêt pour le médecin, nous nous en occuperons à peine, et nous nous contenterons, pour ainsi dire, d'en indiquer le nom.

L'apyrine ; on la retire de l'amande du *cocos lapidea.* L'aricine ; l'acide nitrique concentré la colore en vert foncé : elle s'extrait d'une écorce qu'au Pérou on mêle au quinquina. La buxine ; on la retire de l'écorce du buis. La corydaline ; provient des racines du corydalis. La crotonine ; retirée des graines du *croton tyglium.* La curarine ; contenue dans le curare. La cynapine ; se trouve dans la petite ciguë, *cathusa cynapium.* La daphnine ; se tire du *daphne mesereum :* tous les chimistes ne la regardent pas comme alcaline ; c'est à elle que le garou doit ses propriétés. L'énallochrôme, aussi nommé polychrôme ; se trouve dans l'écorce du frêne et d'autres arbres. L'ésébenckine ; elle se trouve dans l'*esebencka febrifuga.* L'eupatorine, dans l'*eupatorium cannabinin.* La mémispermine ; elle existe dans l'enveloppe de l'amande de la coque du Levant. La para-morphine ou thébaïne ; elle est rougie par un mélange d'acide sulfurique et nitrique concentrés, exposé à l'action du protoxide de nitrogène, de l'air atmosphérique ou de l'oxigène ; on la retire de l'opium. La pseudo-morphine ; l'acide nitrique et les sels de sesquioxide de fer agissent sur elle comme sur la morphine : on l'extrait aussi de l'opium. La sabadilline ; elle se trouve dans la cévadille, etc. Le monhydrate de sabadilline, ou la résine-gomme de sabadilline : on l'extrait des mêmes substances. La sanguinarine ; on l'a trouvée dans la racine du *sanguinaria canadensis.* La violine ; elle existe dans les racines du *viola odorata ;* elle jouit de la propriété vomitive de l'émétine : aussi l'a-t-on appelée émétine indigène. La cicutine ou conéïne, se trouve dans la grande ciguë, *conium maculatum.* La capcicine, on l'a rencontrée dans le piment, *capcicum annum.* La jalapine, fournie par le jalap. L'aloïne, découverte dans l'aloès. Ces substances ont été peu étudiées.

ARTICLE II.

Base étant en même temps le produit de l'art et de la nature.

URÉE.

$N^4 C^2 H^8 O^2$.

Cette substance, découverte par Ronelle en 1773, existe dans l'urine de l'homme et de tous les quadrupèdes, dans une liqueur située entre le péritoine et les intestins de la tortue des Indes. Ce corps, regardé d'abord comme un principe immédiat des animaux, est regardé par certains chimistes comme un sel ammoniacal, se fondant sur l'expérience de M. Wohler qui l'a préparé, et de toutes pièces. M. le professeur Dumas la regarde comme une base, et partant la place parmi ces corps. Nous n'avons pas cru devoir mieux faire que de suivre la manière de voir de ce chimiste célèbre; elle existe dans l'urine à l'état de lactate.

P. ph. — Solide, incolore, cristallisée en prismes à quatre pans; d'une densité 1,35; inaltérable à l'air; très-soluble dans l'eau et l'alcool.

P. ch. — Sa dissolution aqueuse étant abandonnée à elle-même, elle finit par disparaître; même, sans le contact de l'air, il s'est formé du carbonate d'ammoniaque, un atome d'eau ayant été solidifié. Chauffée dans des vaisseaux clos, elle fond à 120°; à + 150° environ elle est en majeure partie transformée en cyanurate d'ammoniaque, une certaine quantité d'eau lui ayant cédé ses élémens, et les deux tiers de l'ammoniaque étant venue dans le récipient. Pour s'expliquer cette théorie, il faut mettre en réaction trois équivalens de ce sel, et alors on a les formules suivantes :

$$3 (N^4 C^2 H^8 O^2) = C^6 N^6 H^6 O^6, N^2 H^6 + 2 (N^2 H^6).$$

Si la chaleur est portée un peu plus haut, alors il reste de l'acide cyanurique dans la cornue, toute l'ammoniaque s'étant dégagée. Enfin portant la chaleur vers 200°, l'acide cyanurique est à son tour décomposé ; il se reforme dans le col de la cornue un peu de cyanate d'ammoniaque, et il y a dans le récipient de l'acide cyanique qui ne tarde pas à se transformer en acide paracyanique, acides isomériques.

Par des expériences directes MM. Liébig et Weuhler ont trouvé

que l'urée mise en contact avec les bases se décompose beaucoup plus facilement qu'on ne le croit d'ordinaire. Évaporé avec de l'acétate de plomb, elle donne des paillettes brillantes de carbonate de plomb, et la dissolution contient alors de l'ammoniaque. Cette substance évaporée doucement avec du nitrate d'argent se décompose complètement et il se forme du nitrate d'ammoniaque et du cyanate d'argent, qui se rassemble surtout à la surface du liquide en prismes très-réguliers ayant plusieurs lignes de longueur.

Le chlore la décompose comme il fait du reste de tous les sels ammoniacaux, si ce n'est que les produits sont différens. Si on verse peu à peu de l'acide nitrique pur dans sa dissolution concentrée, il se forme aussitôt un grand nombre de cristaux; ils sont peu solubles dans l'eau; la formule de ce sel est $H^8 C^2 N^4 O^2, N^2 O^5 + H^2 O$; ce sel chauffé à 100° n'a pas abandonné d'eau. L'acide hyponitrique la décompose. Ce corps jouit de la propriété de modifier beaucoup la forme cristalline des sels cristallisant dans sa dissolution. Les alcalis-potasse, chaux, etc., la décomposent en mettant l'ammoniaque en liberté. Projetée sur des charbons ardens, elle donne des vapeurs blanches dont l'odeur est très-ammoniacale. Elle se combine avec le chlorure de sodium, atome à atome, et le composé qui en résulte est cristallisé en octaèdres, et celui qu'elle forme avec le chlorure d'ammonium cristallise en cubes.

P. org. — Elle est inodore, d'une saveur fraîche, piquante et nullement urineuse.

D'après les expériences de MM. Ségalas et Fouquier, elle a été employé avec succès comme diurétique. Ses effets généraux étant nuls, elle n'agit que sur les reins, dont elle active la sécrétions. On administre cette substance, en solution dans de l'eau distillée sucrée, depuis un demi-gros à un gros par jour.

Préparation. — On l'obtient en traitant par l'acide nitrique, bien privé d'acide hyponitrique, l'urine fraîche, réduite en consistance syrupeuse. Il se précipite, surtout si on abaisse la température, du nitrate acide d'urée qui, après avoir été purifié par plusieurs cristallisations successives, et bien comprimé entre des feuilles de papier joseph, est redissous dans l'eau distillée et décomposé par du bi-carbonate de potasse, que l'on y ajoute jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence. On évapore la liqueur presque à siccité, puis on traite la masse restant par de l'alcool à 38°, qui dissout l'urée sans attaquer le nitrate de potasse formé. En évaporant l'alcool, on a

l'urée que l'on décolore par le charbon animal, puis on la fait cristalliser de nouveau.

ARTICLE III.

Bases nitroxhydrocarbonées artificielles.

§ Ier.

Pyrogénées.

Elles sont au nombre de cinq. On en doit la découverte à M. Unverdorben. Quatre se trouvent dans l'huile animale de Dippel, qui constitue le produit liquide résultant de la distillation, en vases clos, des matières animales solides, telles que les os, la corne, etc. Cette substance, qui était autrefois employée comme antispasmodique, est inusitée maintenant. Donnée à haute dose, elle est très-vénéneuse. D'après M. Klaner, elle contient en outre de la créosote, du picamare et du capnamore, etc.; au moyen d'un nombre suffisant de distillations, que les anciens poussaient jusqu'à quinze, on l'obtient alors sous forme d'un liquide incolore d'une saveur poivrée qu'il doit au picamare, d'une odeur aromatique due au capnamore qui est tenu en dissolution dans l'eupione qui est inodore par elle-même, les autres substances étant restées dans la cornue. Ces bases s'y trouvaient combinées avec l'acide pyrozoïque; elles sont liquides, incolores, volatiles, huileuses; les sels qu'elles forment avec les acides sont oléagineux, et en général assez peu stables; ce sont l'odorine, l'animine, l'olanine et l'ammoline. Ces corps sont peu connus, n'ayant pas été suffisamment étudiés. La cristalline a été trouvée par le même chimiste dans l'huile empyreumatique, provenant de la distillation de l'indigo. Il lui a donné ce nom, parce que ses sels sont susceptibles de cristalliser.

§ II.

Bases artificielles non pyrogénées.

Nous ne connaissons encore que l'ammeline, dont on doit la découverte à M. Liébig, qui puisse être placée dans cette section; elle résulte de l'action de la solution de potasse caustique sur le mélam. Cette substance étant sans intérêt pour nous médecins, nous ne croyons pas devoir nous y arrêter plus long-temps.

CHAPITRE III.

PRINCIPES NEUTRES NITROXHYDROCARBONÉS.

ARTICLE I.

Corps étant tout formés dans la nature.

§ Ier.

Non putrescibles et non organisés.

NARCOTINE.

$C^{44} H^{46} N^2 O^{13}$.

Cette substance, que nous ne regardons pas comme une base, quoiqu'un certain nombre de chimistes l'admettent encore comme telle, a été découverte par M. Derosne en 1803, qui la désigna sous le nom de sel d'opium; elle se trouve dans l'opium à l'état de liberté, d'après MM. Pelletier et Robiquet.

Elle est solide, cristallisée en prismes droits à base rhomboïdale. Chauffée doucement en vases clos, elle fond, à une température peu élevée, en un liquide transparent, et se conserve en masse transparente après le refroidissement. Plus fortement chauffée, elle se décompose en fournissant des produits ammoniacaux. Projetée sur des charbons ardens, elle brûle avec flamme.

Insoluble dans l'eau froide; très-peu soluble dans l'eau bouillante; quatre fois plus soluble dans l'alcool bouillant que dans ce liquide pris à la température ordinaire; très-soluble dans l'éther et dans les huiles volatiles, plus à chaud qu'à froid. Elle se dissout assez bien dans la plupart des acides, mais elle ne les neutralise pas. Nous croyons que c'est plutôt là une dissolution qu'une combinaison réelle. D'après M. Couerbe, l'acide sulfurique mélangé d'une partie d'acide nitrique, ou soumis à l'influence du gaz protoxide de nitrogène, lui communique une belle couleur rouge de sang.

Elle est insapide et inodore; mais si elle est dissoute dans l'alcool ou dans un acide, alors elle possède une saveur assez fortement amère.

Action sur l'économie animale.

Cette substance, qui d'abord a été regardée comme aussi active que la morphine, puis comme étant le principe irritant de l'opium, est maintenant, d'après les expériences de M. le docteur Bailly,

rangée parmi les substances presque inertes. En effet, le praticien distingué que nous venons de citer en a fait prendre impunément à un homme cent vingt grains par jour ; il l'administrait à l'état solide et pilulaire : il en a donné jusqu'à soixante grains en solution dans l'acide chlorhydrique, sans en obtenir d'effet marqué. Le professeur Orfila en ayant administré à des chiens dix à douze grains en dissolution dans l'huile, a observé les symptômes suivans : stupeur marquée, faiblesse principalement dans le train de derrière, respiration accélérée, insomnie, augmentation graduée de la faiblesse jusqu'à la mort, qui est précédée de légers mouvemens convulsifs. Trente grains de cette substance dissous dans l'acide acétique étendu d'eau n'ont pas d'action sur l'homme, tandis que chez les chiens cette dose ainsi dissoute a produit des attaques convulsives répétées, succédant à des intervalles de repos, et la mort est survenue au bout de six ou huit heures. A la dose de douze grains en solution dans le vinaigre concentré, elle n'a produit aucun effet sur un chien dans le tissu cellulaire duquel on l'avait injectée.

Préparation. — On se la procure facilement en traitant à chaud le marc d'opium, provenant de la préparation de la morphine, par l'acide acétique qui dissout le narcotique, et qui la laisse déposer lorsque l'on traite par l'ammoniaque la liqueur filtrée. Ce précipité, lavé convenablement et desséché, est dissous dans l'alcool bouillant qui, après avoir été concentré convenablement, la laisse, par le refroidissement, déposer sous forme de cristaux, que l'on purifiera par plusieurs cristallisations successives s'ils ne sont pas assez blancs de la première.

PIPÉRIN OU PIPÉRINE.

$C^{34} N^2 H^{38} O^6$.

Cette substance, dont on doit la découverte à Œrsted, se trouve dans toutes les espèces de poivre, mais en proportions variables.

Il est solide, incolore, cristallisé en prismes à quatre pans terminés par une face inclinée. D'après M. Regnault il cristallise en prismes rhomboïdaux dont les angles sont 85°,40 et 94°,20. Soumis à l'action du calorique, il entre en fusion à + 100°, et plus fortement chauffé, il se décompose en donnant les produits des matières organiques non-nitrogénées, plus une petite quantité de produits ammoniacaux.

Insoluble dans l'eau à la température ordinaire, et à peine soluble

dans ce liquide bouillant ; l'éther le dissout bien à chaud, mais peu à froid. ; l'acide acétique en opère assez facilement la dissolution ; mais son meilleur dissolvant est l'alcool chaud, qui le laisse en partie cristalliser par le refroidissement. L'eau le précipite de ses dissolutions acétiques et alcooliques. L'acide sulfurique concentré le colore en rouge de sang ; l'acide chlorhydrique aussi concentré lui communique d'abord une couleur jaune verdâtre, puis orangée, et enfin rouge.

Il est inodore et presque insapide. M. Méli a fait à l'hôpital de Ravenne un grand nombre d'expériences sur l'action de cette substance dans les fièvres intermittentes, et en a retiré les meilleurs effets. D'autres praticiens italiens ont répété ses expériences avec le même succès. Cette substance aurait donc besoin d'être expérimentée de nouveau. On l'administre à la dose de gr. xviij à ʒ ß j par jour, sous forme de pilules de deux grains.

Préparation. — On se le procure très-facilement en traitant le poivre pulvérisé par l'acide acétique concentré et chaud, et répétant son emploi jusqu'à épuisement de la substance ; les liqueurs filtrées sont traitées par une solution de carbonate de soude, qui précipite tout le pipérin. Ce précipité, recueilli sur un filtre, bien lavé et desséché, est dissous dans l'alcool bouillant, qui en laisse cristalliser une partie par le refroidissement, et l'autre par évaporation lente. S'il retenait un peu de matière colorante, on le purifierait par plusieurs cristallisations successives.

CYSTINE.

$C^6 N H^6 O^4$.

Cette substance, dont la découverte est due à Wollaston, qui lui avait donné le nom d'oxide cystique, ne s'est encore rencontrée que dans la vessie de l'homme, où elle forme des calculs très-rares, cristallisés, demi-transparens et jaunâtres ; elle y est presque chimiquement pure.

Elle est solide, en cristaux confus, demi-transparens, jaunâtres ; distillée à feu nu, elle donne des produits ammoniacaux et un charbon très-spongieux.

Insoluble dans l'eau, l'alcool, les acides tartrique, citrique, acétique, et dans le carbonate d'ammoniaque ; mais les acides nitrique, sulfurique, phosphorique, hypocarbonique, et surtout l'acide chlorhydrique, la dissolvent très-bien, et forment ainsi des espèces de

combinaisons solubles dans l'eau et susceptibles de cristalliser ; elle est précipitée de ces dissolutions par le carbonate d'ammoniaque. La potasse, la soude, l'ammoniaque, la chaux et les bicarbonates de potasse et de soude la dissolvent très-bien, et donnent aussi des composés cristallisables, qui, traités par l'acide acétique, la laissent précipiter sous forme cristalline.

Projetée sur des charbons incandescens, ou chauffée au chalumeau, elle se boursoufle d'abord, se décompose en se charbonnant et répendant des vapeurs d'une odeur alliacée, fétide, persistante et *sui generis*, qui est caractéristique de cette substance et permet de la reconnaître en opérant sur de très-petites quantités de cette substance.

Elle n'a d'intérêt pour le médecin que parce qu'elle constitue à elle seule certains calculs vésicaux, fort rares il est vrai.

CANTHARIDINE.

Découverte, en 1810, par M. Robiquet, et étudiée depuis par MM. Gmelin et Thierry ; elle existe dans les cantharides, dans les mylabres de la chicorée, le mylabris punctata et quelques autres insectes des mêmes genres ou des genres voisins ; ainsi les genres meloe, lydus, décatoma, dices, cerocoma ; æneas et tetraonyx, d'après M. Leclerc, de Tours.

Elle est solide, sous forme de petites aiguilles blanches. Ses cristaux sont, d'après M. Regnault, de petites tables rhomboïdales bien nettes. Soumise à l'action du calorique, elle fond à + 210° ; un peu plus fortement chauffée, une partie se sublime en aiguilles brillantes et l'autre se décompose.

Insoluble dans l'eau ; soluble dans l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine, les huiles d'olive, d'amande douce, l'axonge en fusion. Par le refroidissement, tous ces menstrues en laissent cristalliser une certaine quantité. L'acide sulfurique concentré ne la dissout qu'à chaud et se colore en jaunâtre ; si on y ajoute de l'eau, elle se dépose sous forme de petites aiguilles. Elle se dissout aussi à chaud dans les acides nitrique et chlorhydrique, qui la laissent déposer en cristaux en se refroidissant. Elle est insoluble dans l'ammoniaque, mais soluble dans une solution étendue de potasse ou de soude caustique, d'où elle se précipite en petites aiguilles lorsqu'on sature la base par l'acide acétique.

Cette substance est composée, d'après MM. Plisson et Henry, de

68,56 de carbone, 9,89 de nitrogène, 8,13 d'hydrogène, et 13,15 d'oxygène. Cette substance ne contient pas de nitrogène, d'après M. Regnaul', et sa formule est, d'après lui : $H^{12} O^{4} C^{10}$. D'après cela, sa place est parmi les principes immépiats oxhydrocarbonés.

Action physiologique de cette substance.

Cette substance est le principe vésicant des cantharides ; en effet, appliquée sur la peau avec la pointe d'une épingle, elle détermine promptement la rubéfaction de la partie, et la vésication ne tarde pas à être complète ; alors elle peut être absorbée, et, chez un certain nombre d'individus auxquels on applique des vésicatoires, surtout chez ceux qui sont atteints de quelque affection des voies urinaires ou qui ont ces organes très-irritables, elle occasione un peu de chaleur en urinant, du ténesme vésical, quelquefois la suppression d'urine, d'autres fois enfin l'exacerbation momentanée d'une inflammation de la vessie, qui avait été mal guérie. On se rend non seulement maître de ces accidens, mais même on les évite en saupoudrant de camphre les vésicatoires.

D'après le professeur Orfila, elle est, conjointement avec un principe volatil huileux auquel ces insectes doivent leur odeur âcre et nauséabonde, la partie toxique des cantharides. Les symptômes d'empoisonnement occasionés par cette substance sont les suivans : nausées, vomissemens abondans, déjections alvines copieuses et souvent sanguinolentes, épisgastralgie des plus vives, coliques violentes, très-fortes douleurs dans les hypochondres, ardeurs vésicales, hématurie, priapisme opiniâtre, très-douloureux, et qui s'est quelquefois terminé par la gangrène de la verge; pouls fréquent et dur; sentiment de chaleur très-incommode, face vultueuse, respiration pénible et accélérée, soif ardente; d'autres fois horreur des liquides, convulsions, tétanos, délire et mort. Cette substance agit comme irritant sur le tube gastro-intestinal, mais elle est en outre absorbée et produit des phénomènes nerveux spéciaux.

Cet empoisonnement est combattu avec avantage par l'administration de l'huile d'olive, et du camphre à hautes doses, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, après avoir préalablement évacué ce qui restait du poison dans l'estomac, au moyen de l'eau tiède, afin de provoquer les vomissemens ; enfin on combattra l'inflammation gastro-intestinale à l'aide des moyens ordinaires, savoir, les émissions sanguines locales et générales, ainsi que des boissons mucilagineuses.

Emploi thérapeutique, doses et mode d'administration.

On a prescrit les cantharides à l'intérieur pour combattre l'impuissance, mais il faut une très-grande prudence dans l'administration de ce médicament. Leur administration, dans la dysurie des vieillards, qui est une demi-paralysie de la vessie, est très-rationnelle et avantageuse. On a traité avec avantage la blennorrhagie avec l'infusion vineuse de cantharides. M. Biett, à l'hôpital Saint-Louis, les administre avec beaucoup de succès dans certaines formes d'eczéma chronique, la squameuse principalement. La teinture de cantharides donnée graduellement depuis la dose de 3 gouttes jusqu'à 20 gouttes, et même davantage, réussit très-bien dans le traitement des psoriasis et de la lèpre vulgaire. A l'extérieur, ces substances sont employées comme épispastiques ; à l'intérieur, on administre la poudre de cantharides depuis gr. j à iv en pilules ; en teinture, qui contient 1/55 de matière soluble, depuis gutt. iv à x dans une émulsion. A l'extérieur, en poudre, unie à des matières emplastiques, comme vésicant ; unie à l'axonge, pour exciter les vésicatoires ; la cantharidine en solution dans l'huile, l'alcool, s'emploie comme épispastique ; alors on applique sur la peau du papier brouillard imbibé de l'un ou l'autre de ces liquides.

Préparation. — On fait macérer pendant plusieurs jours avec de l'alcool à 36° des cantharides grossièrement pulvérisées ; puis on verse le tout dans un appareil à déplacement ; le liquide une fois écoulé, on verse sur la masse de nouvel alcool, jusqu'à ce qu'il passe peu coloré ; alors on chasse l'alcool retenu dans les cantharides au moyen d'une certaine quantité d'eau. On retire par distillation au moins la moitié de l'alcool employé, et la cantharidine cristallise par le refroidissement. On dissout de nouveau ces cristaux dans l'alcool bouillant, auquel on a ajouté un peu de charbon animal, et la liqueur filtrée la laisse déposer parfaitement blanche et très-pure.

THIEBAULT

L'amygdaline s'obtient des amandes amères, qui, lorsqu'elles en sont privées, ne fournissent plus d'huile essentielle ni d'acide cyan-

hydrique quand on les distille avec de l'eau. La caféine, on l'extrait du café non torréfié. La paraménispermine ; elle existe dans la coque du Levant. Le staphysin se trouve dans la staphysaigre avec la delphine. Le vératrin, on le rencontre dans la cévadille avec la vératrine et la sabadilline.

SUCRE BILIAIRE.

Cette substance existe dans la bile de bœuf, d'homme et de la plus part des animaux ; dans les calculs biliaires humains.

Il est incolore, ou jaunâtre plus ou moins foncé ; inodore, d'une saveur bien sucrée, assez persistante, et mêlée d'une faible amertume. Chauffé à l'air, il brûle avec une flamme fuligineuse en répandant à la fois une odeur de corne brûlée et un peu aromatique ; soumise à la distillation sèche elle fournit des produits ammoniacaux. Inaltérable à l'air, très-soluble dans l'eau, dans l'alcool même anhydre et insoluble dans l'éther. L'acide nitrique précipite sa dissolution aqueuse, tandis que l'acide sulfurique ne la précipite pas ; ces acides le dissolvent. Le chlore, l'iode, l'alun, le chlorure d'étain, l'acétate neutre et le sous-acétate de protoxide de plomb, le proto-sulfate de fer, le sulfate de cuivre, les nitrates d'argent et de mercure, et l'acide tannique ne troublent pas sa solution aqueuse. Il n'est pas susceptible de fermenter ; il dissout l'acide résinopicromélique.

Préparation. — On traite la bile par l'acétate de plomb, et la liqueur filtrée est débarrassée de l'excès de sel de plomb à l'aide d'un courant de gaz sulfhydrique ; la liqueur, filtrée de nouveau, est évaporée au bain-marie jusqu'à consistance sirupeuse. Ce sirop laisse, par le refroidissement, déposer les corps impurs sous forme de grains jaunâtres, qui, comprimés entre des feuilles de papier joseph, sont faits cristalliser de nouveau afin de le purifier.

MATIÈRE COLORANTE DE LA BILE.

Elle existe dans la bile de presque tous les animaux, et dans la plupart des calculs biliaires de l'homme : ceux du bœuf en sont entièrement formés ; il n'est pas rare de la trouver déposée sur les parois de la vésicule biliaire, et dans les canaux biliaires qu'elle obstrue quelquefois : on en doit la connaissance à M. Thénard.

Elle est solide, pulvérulente lorsqu'elle est sèche, jaune, inodore, insapide, plus pesante que l'eau, dans laquelle elle est insoluble, ainsi que dans l'alcool et les huiles ; soluble dans les alcalis. Sa disso-

lution dans la potasse est jaune clair, passant au brun verdâtre par l'action de l'oxygène atmosphérique ; si on y verse de l'acide nitrique goutte à goutte, la liqueur devient d'abord verte, puis bleue, violette et enfin rouge : ces différentes couleurs ne se font pas long-temps attendre. D'après cela l'acide nitrique est regardé comme le réactif le plus convenable pour déceler dans un liquide animal la matière colorante de la bile.

Préparation. — D'après M. Thénard, on la précipite de la bile de bœuf, préalablement étendue de douze à quatorze fois son volume d'eau, au moyen de quelques gouttes d'acide nitrique ; pour qu'elle soit pure, il ne reste plus qu'à bien la laver avec de l'eau, puis enfin à la traiter par l'alcool, qui lui enlève une matière étrangère résineuse qui peut s'y trouver. Il est préférable, d'après Gmelin, d'épuiser, par l'alcool bouillant, les calculs biliaires : cette substance reste alors indissoute et pure.

§ II.

Principes neutres assez facilement prescriptibles et organisés.

FIBRINE, ALBUMINE ET CASEUM.

Nous plaçons ces trois corps ensemble, parce qu'ils sont regardés par la plupart des chimistes comme étant le même corps sous trois états différens, mais jouissant cependant d'un certain nombre de caractères communs.

Caractères distinctifs.

Fibrine. Elle s'offre à nous sous forme de fibres blanches ou plutôt grisâtres, lorsqu'elle est hydratée ; tandis que lorsqu'elle est sèche, elle est jaunâtre, demi-transparente et cassante ; mais si lorsqu'elle est à cet état on la met dans l'eau ; elle ne tarde pas à reprendre sa flexibilité, à redevenir opaque et blanche en s'hydratant. L'eau froide n'a pas d'action sur elle, tandis que ce liquide bouillant la transforme en une matière plus dure et insoluble dans l'acide acétique. Elle dégage l'oxygène de l'eau oxygénée. Elle est soluble dans la dissolution de nitrate de potasse.

Albumine. Obtenue par évaporation spontanée des liquides qui la contiennent, elle est en masse jaunâtre, demi-transparente, fragile ; pulvérisée, elle ressemble en quelque sorte à de la gomme ; soluble dans l'eau froide ou mieux élevée à une température de $+40°$ à $+50°$.

Mais si on porte à $+70°$ le liquide qui la tient en dissolution, alors elle se solidifie et nage dans le liquide : on dit qu'elle s'est coagulée ; mais si la quantité d'eau était très-grande relativement à la quantité d'albumine en dissolution, le liquide deviendrait seulement opalin, mais elle ne se coagulerait plus comme auparavant ; dans ce cas une fois l eau chassée par évaporation, elle ne serait plus soluble dans ce liquide. L'albumine coagulée est solide, blanche, un peu élastique, insoluble dans l'eau, insapide ; se convertissant par la dessiccation en une substance jaunâtre, dure, cassante, demi-transparente; se ramollissant peu à peu dans l'eau, et en s'hydratant devenant de nouveau blanche, opaque et élastique. Sa dissolution même très-étendue, la laisse coaguler lorsqu'on soumet le liquide à l'action de la pile, elle se trouve alors au pôle positif. On la reconnaît en très-petite quantité dans un liquide au moyen de l'acide nitrique, qui la coagule.

Caséum. Soluble ou insoluble dans l'eau, et étant en cela comme l'albumine. Le soluble est en masse jaunâtre, insapide, presqu'insoluble dans l'alcool ; les acides le coagulent à chaud. Sa dissolution, évaporée lentement, il se prend en pellicules à la surface du liquide, et est alors transformé en caséum insoluble. Le caséum, coagulé ou insoluble, est blanc, insapide et inodore. Le caséum, qu'il soit soluble ou insoluble, délayé dans l'eau et abandonné à lui-même pendant trente à quarante jours, la température étant de $+15°$ à $+25°$ cent., se décompose et donne avec les autres produits ordinaires à ces sortes de réaction un corps particulier qui a reçu le nom d'aposépédine, formé de deux mots grecs qui signifient produit de la putréfaction.

Caractères communs à ces trois substances.

Ces corps, soumis à l'action du calorique en vases clos, sont décomposés en fournissant de l'eau, de l'acide carbonique, du carbonate d'ammoniaque, de l'acétate d'ammoniaque, du cyanhydrate d'ammoniaque en très-petite quantité, de l'oxide de carbone, une huile épaisse, lourde et très-fétide, qui est sans doute formée des substances que nous avons dit plus haut exister dans l'huile animale de Dippel; du gaz carbure d'hydrogène, du nitrogène, et un charbon volumineux. Abandonnées à elles-mêmes avec de l'eau, elles ne tardent pas à éprouver la fermentation putride, et le caséum est le seul qui, dans ce cas, fournisse un corps particulier.

Aucune de ces substances n'est soluble dans l'éther, ni dans l'al-

cool. Ces corps se combinent avec les acides et il en résulte des composés solubles ou insolubles; l'acide acétique les dissout; l'acide chlorhydrique les dissout aussi plus ou moins promptement, et en outre la solution finit par acquérir une couleur bleue plus ou moins foncée. Les acides versés sur l'albumine ou le caséum solubles et dissous commencent par les coaguler, puis un excès d'acide redissout le coagulum si toutefois la combinaison est soluble dans l'eau. L'acide tannique précipite la solution d'albumine et de caséum solubles. Les alcalis précipitent ces corps de leurs dissolutions dans les acides, en effet alors le caséum et l'albumine ne sont plus capables de se dissoudre dans l'eau. Ces corps sont solubles à froid dans les dissolutions alcalines, mais si on porte ces liqueurs à l'ébullition, il se dégage de l'ammoniaque, il se forme du carbonate et de l'acétate de potasse, si on fait l'expérience avec cette substance, et une matière mal connue reste unie à l'autre portion d'alcali. L'albumine et le caséum solubles et dissous décomposent les sels métalliques appartenant aux métaux des quatre dernières sections; la fibrine les décompose aussi, mais beaucoup plus lentement à cause de son insolubilité; dans ces cas il se forme un composé insoluble dans lequel se trouvent l'acide et l'oxide du sel métallique combinés avec la substance organique coagulé, ce corps triple est la plupart du temps inerte, ou a fort peu d'action sur l'économie animale.

Composition. — La fibrine a fourni à MM. Gay-Lussac et Thénard 53,360 de carbone; 19,685 d'oxygène; 7,021 d'hydrogène et 19,934 de nitrogène; mais le peu de matière grasse qu'elle contient ne lui avait pas été enlevée.

L'albumine est formée, d'après les chimistes que nous venons de citer et qui ont analysé celle de l'œuf d'après M. Prout qui a opéré sur celle du sang veineux humain, et d'après M. Michaelis qui a agi sur celle du sang artériel et du sang veineux :

	Gay-Lussac et Thénard	Prout	sang art.	sang vein.
de carbone	52,883	49,750	53,009	52,650
d'hydrogène	7,540	7,775	6,993	7,359
de nitrogène	15,705	15,550	15,562	15,505
d'oxygène	23,872	26,925	24,436	24,484.

Le caséum est composé d'après MM. Gay-Lussac et Thénard de 59,781 de carbone, de 11,409 d'oxygène, de 7,429 d'hydrogène et de 21,381 de nitrogène.

Action sur l'économie et emploi. — Ces trois substances sont ali-

mentaires, et employées journellement dans ce but ; non pas à l'état de pureté , mais à l'état de mélange dans les diverses matières nutritives qui les contiennent.

La fibrine pure n'a aucun emploi.

L'albumine étendue de beaucoup d'eau peut être employée en médecine comme adoucissante. On administre journellement et avec succès l'eau albumineuse comme antidote dans l'empoisonnement par les sels de cuivre et de mercure principalement; mêlée à l'huile, elle a été employée en topique dans les brûlures, et a procuré ainsi du soulagement aux malades. On s'en sert encore pour enduire des bandelettes de linge destinées à être appliquées sur les membres fracturés des nouveau-nés. L'*étoupade* dont Moscati se servait dans le traitement des fractures du col de l'humérus, consiste dans l'appareil ordinaire dont les différentes pièces ont été préalablement trempées dans de l'albumine.

On l'emploie journellement soit en chimie, soit en pharmacie, soit dans l'économie domestique pour clarifier un certain nombre de liquides ; ainsi ou bien on ajoute au liquide à clarifier de l'albumine délayée dans une certaine quantité d'eau , et après avoir agité le tout on porte la liqueur à l'ébullition ; alors l'albumine se coagule et entraîne avec elle tous les corps tenus en suspension dans le liquide et qui partant en altéraient la transparence ; c'est ainsi qu'on l'emploie pour clarifier les sirops , etc. ; elle sert aussi à clarifier les vins , la bierre , mais alors on opère à la température ordinaire ; dans ce cas c'est en s'unissant au tannin qu'elle forme le composé insoluble qui entraîne avec lui les matières étrangères.

Dans les laboratoires on prépare avec elle et de la chaux vive réduite en poudre impalpable , un lut très-siccatif et qui est très-bon pour unir ou raccommoder des appareils en verre, et qui ne doivent pas supporter une température élevée. Ces espèces de soudures se font au moyen de bandelettes de linge sur lesquelles on a étendu la bouillie épaisse qui résulte du mélange ; on s'en sert aussi pour recouvrir les autres luts et partant leur communiquer de la solidité.

Le caséum fait la base des fromages , dans lesquels il éprouve un commencement de fermentation putride à laquelle ils sont redevables d'une partie de leurs propriétés ; à moins toutefois que ces fromages ne soient mangés frais.

Etat naturel de ces corps.

La fibrine se trouve dans le chyle, dans le sang et dans les muscles ou chair musculaire dont elle continue la majeure partie.

Le caséum ne se trouve que dans le lait parfait, c'est-à-dire quand la sécrétion est arrivée à son état normal. Cependant M. Cabal dit en avoir retiré de l'urine d'une femme de vingt-six ans, veuve depuis plusieurs années, et qui n'avait jamais eu de maladies dites laiteuses; mais était-ce bien du caséum?

L'albumine se trouve abondamment répandue dans l'économie, en effet elle existe en grande quantité dans le chyle, dans le sérum du sang, la synovie, dans les liquides exhalés par les membranes séreuses, surtout dans les diverses hydropisies; dans la bile, dans la chair musculaire, dans le blanc d'œuf, qu'elle forme presqu'à elle seule, etc.; elle se rencontre aussi dans beaucoup de végétaux. Avant le part, c'est l'albumine qui existe dans le lait, alors il n'y a pas encore de caséum qui n'apparaît qu'après la parturition et qui continue de s'y trouver jusqu'a ce que la sécrétion diminue; car alors il est de nouveau remplacé par de l'albumine; cette observation semble donc confirmer les analogies qui existent entre ces deux substances, pour ne la faire plus considérer que comme une seule et même substance; si maintenant nous jetons un coup d'œil sur ce qui arrive dans une plaie récente et réunie par première intention, nous voyons que de l'albumine est bientôt sécrétée, puis elle se coagule la cicatrisation s'opérant, et alors on lui donne le nom de lymphe coagulable, puis elle s'organise peu à peu et finit par se transformer en fibrine; c'est aussi ce qui arrive aux fausses membranes qui en sont formées et qui pour certaines finissent par s'organiser et devenir membranes parfaites, c'est ce que l'on remarque assez fréquemment dans le canal intestinal.

Nous pensons que d'après les réflexions auxquelles nous venons de nous livrer, il n'est ni sans fondement, ni trop prématuré de regarder ces trois corps comme trois états différens d'une seule et même substance.

Préparation de la fibrine. — On se la procure à l'état de pureté en battant le sang à sa sortie de la veine, avec une poignée de verges, bientôt elle s'y attache sous forme de filamens rougeâtres, que l'on décolore en les malaxant sous un filet d'eau, puis on la prive de la graisse qu'elle contient en la faisant digérer à plusieurs reprises dans

de l'alcool ou de l'éther. On peut encore l'obtenir en prenant le caillot et le soumettant à un filet d'eau jusqu'à ce qu'il soit décoloré, puis en le traitant ensuite par l'alcool.

De l'albumine. — Soluble on ne l'a pas encore obtenue à l'état de pureté, elle est toujours unie dans ce cas aux sels qui existaient dans le liquide qui a été soumis à l'évaporation spontanée; ainsi si on a opéré avec le blanc d'œuf, elle est mélangée à du chlorure de sodium et à du carbonate de soude.

On se procure avec la plus grande facilité l'albumine insoluble soit que l'on soumette les liquides qui la contiennent à une température de + 80° ou qu'on les traite par l'alcool; dans ces deux cas elle se coagule et se sépare sous forme de flocons plus ou moins volumineux du liquide dans lequel elle était dissoute, après avoir été bien lavée elle est regardée comme pure.

Du caséum. — Pour obtenir le caséum soluble, on verse d'abord dans le lait écrémé de l'acide sulfurique très-étendu, qui précipite ce corps sous forme d'un caillot blanc, qui, rassemblé sur un filtre est lavé soigneusement; ensuite on le délaie et on le fait digérer dans l'eau avec du carbonate de baryte qui s'empare de l'acide sulfurique et met le caséum en liberté. On filtre la liqueur afin de séparer le sulfate de baryte, et le liquide évaporé jusqu'à siccité à la température du bain-marie, laisse ce corps pour résidu.

On se procure très-facilement le caséum coagulé ou insoluble en plongeant la muqueuse de l'estomac des jeunes veaux, qui est connue dans le commerce sous le nom de présure, dans le lait, dont on élève la température jusqu'à + 50° et que l'on maintient ainsi pendant quelque temps, puis on lave à grande eau le coagulum formé. La membrane n'a rien cédé ou fort peu de chose au lait, et cependant le caséum a éprouvé une modification particulière et qui nous est inconnue. On peut rapprocher ce mode d'action des phénomènes catalitiques ou par contact.

CRÉATINE.

Cette substance qui a été découverte par M. Chevreuil en 1832, tire son nom du mot grec κρέας, κρέατος, chair. Elle existe dans la chair musculaire où elle ne se trouve qu'en très-petite quantité, et à l'extrait de laquelle elle paraît communiquer une saveur douce et sucrée. Cette substance ne nous occupera pas plus long-temps.

SÉROLINE.

Découverte en 1837 par M. Félix Boudet dans le sérum du sang humain, cette substance est solide, blanche, légèrement nacrée et semble formée de filamens remplis de distance en distance de petits globules opalins qui leur donne l'aspect de chapelets, elle est infusible à + 36°, plus fortement chauffée une partie se volatilise et l'autre se décompose en fournissant des produits ammoniacaux et répandant une odeur caractéristique. Soluble dans l'éther froid, insoluble dans l'alcool à 36° bouillant. L'acide sulfurique concentré la rougit. Elle n'est ni dissoute ni saponifiée par la solution de potasse bouillante.

Préparation. — On épuise par l'eau bouillante le sérum du sang humain desséché ; le résidu desséché à une douce chaleur est pulvérisé et traité par l'alcool bouillant, qui à la faveur des autres substances se dissout dans ce liquide, et s'en dépose par le refroidissement de la liqueur.

GLUTEN.

Découvert par Beccaria et étudié par beaucoup de chimistes distingués, il fait partie principalement des graines des céréales ; mais il paraît qu'il n'est pas identique dans toutes les graines où il se rencontre. Nous ne nous occuperons que de celui du froment, dont les propriétés sont les mieux connues.

Il est sous forme d'une masse blanc-grisâtre, molle, collante, insapide, d'une odeur spermatique, très-élastique, capable de s'étendre en membrane très-mince, qui apparaît nacrée comme un feuillet aponévrotique. Desséché peu à peu, soit à l'air sec, soit à l'étuve, il diminue beaucoup de volume, se durcit, devient luisant à l'extérieur, cassant, imputrescible, translucide et d'un jaune foncé. Soumis à l'action du calorique en vases clos, il fournit, en se décomposant, des produits ammoniacaux et un charbon très-volumineux et brillant.

Il est soluble dans l'eau, l'éther, les huiles grasses et les huiles essentielles. Fait macérer dans l'alcool à la température ordinaire, on obtient une dissolution laiteuse et un dépôt de grumeaux qui ressemblent beaucoup au gluten, mais qui cependant en diffèrent sous certains rapports. Cette solution est rendue laiteuse par une matière muqueuse insoluble dans l'alcool, qui sans doute est étrangère au gluten pur, et qui ne se dissout pas dans l'acide acétique. Le gluten

pur se dissout bien dans l'acide acétique, dont le carbonate d'ammoniaque le précipite avec tous ses caractères. Les acides chlorhydrique et nitrique étendus d'eau forment avec lui des combinaisons acides insolubles dans l'excès d'acide employé, mais solubles dans l'eau, et formant un liquide trouble qui n'est pas éclairci en traversant les filtres ; la combinaison formée avec l'acide sulfurique est insoluble ; il est soluble dans les solutions de potasse ou de soude. Le cyanoferrure de cyanure de potassium et l'infusion de noix de galle précipitent ces dissolutions acides : il en est de même des alcalins, dont un excès redissout le précipité.

On n'a pas encore fait l'analyse élémentaire de cette substance. D'après M. Taddei, le gluten, tel que Beccaria l'a décrit, serait formé de deux substances, dont l'une, soluble dans l'alcool, serait la gliadine d'Einhoff; l'autre, insoluble dans ce liquide, a reçu le nom de zimôme, qui ne paraît être que de l'albumine concrète, tandis que la première serait le gluten plus ou moins pur.

C'est au gluten que la farine doit la propriété de faire pâte avec l'eau; la pâte n'est en effet qu'un tissu visqueux et élastique formé par le gluten, dont les mailles sont remplies d'amidon, de sucre, d'albumine, de gomme, etc. L'acide carbonique, formé par la réaction de la levure sur le sucre contenu dans la farine, se trouve, lors de son dégagement, arrêté par le gluten, qui s'étend en forme de membrane, et donne ainsi naissance, dans l'intérieur de la pâte, à une foule de petites cavités qui donnent au pain de la légèreté et de la blancheur : alors on dit que le pain est bien levé. D'après cela, on voit que dans la panification on ne saurait prendre trop de soin à bien mêler le levain avec la pâte, afin que le mélange étant intime, il se forme la plus grande quantité possible d'acide carbonique, sans lequel le pain serait mat. La pâte sera d'autant plus longue et capable de lever, et le pain d'autant plus blanc, plus léger et plus nourrissant que la farine contiendra plus de gluten ; c'est à lui que la farine de froment doit de former le meilleur pain.

La farine, qui contient d'ordinaire, avant d'avoir été desséchée, depuis 8/100 à 16/100 d'eau, est composée de fécule, de gluten, de sucre, de gomme, d'albumine, de phosphate de chaux et de son, dont la quantité varie selon sa beauté. Le gluten se trouve d'autant plus altéré dans la farine, que le blé a été moulu plus rapidement, et par conséquent que la température s'est élevée davantage pendant cette opération mécanique. D'après MM. Baruel et Orfila, la fleur de

farine contient 28/100 de gluten non desséché, terme moyen, et 5 1/2 pour 100 quand ce corps est sec. D'après M. Roland, les farines de première qualité n'en contiendraient que 10 5/10 à 11 pour 100; et les inférieures 7 3/10 à 9. L'analyse d'une farine se fait ainsi qu'il suit : Après l'avoir desséchée jusqu'à ce qu'elle n'adhère plus aux parois du vase, on la mêle à une quantité d'eau capable de la transformer en une pâte ductile, que l'on abandonne à elle-même pendant deux heures; on la place sur un tamis de crin très-serré, et préalablement mouillé, puis on la malaxe sous un filet d'eau. Alors l'albumine, le sucre et la gomme sont dissous; la fécule, le son et le phosphate calcaire sont entraînés; il ne reste donc plus que le gluten, qui ne contient plus de fécule lorsqu'il ne trouble plus l'eau dans lequel on le comprime. C'est au moyen d'un tamis de soie plus fin que l'on sépare le son de la fécule, qui se précipite par le repos du liquide. On évapore le liquide surnageant la fécule, dont on sépare, par le filtre, l'albumine coagulée. Le liquide filtré est amené ensuite en consistance sirupeuse, puis on le traite par l'alcool, qui dissout le sucre sans attaquer la gomme.

D'après Vauquelin, 100 parties de fleur de farine absorbent 47 parties d'eau pour se transformer en pâte; 147 parties de cette pâte fournissent 90 parties de fécule, 34 de gluten humide, formé de 6 de gluten sec et de 28 parties d'eau; 19 parties d'eau et 3 à 4 parties de sucre et de gomme.

Farine frelatée par la fécule de pomme de terre.—M. Roland établit que la fécule de pomme de terre ne peut être ajoutée à la farine que dans la proportion de 10 à 25 pour 100; car, au dessous de cette dose, on n'a pas d'avantage bien réel à frauder, et au dessus la panification ne serait plus possible. Pour reconnaître cette fraude, M. Roland conseille de prendre 20 grammes de farine, d'en isoler l'amidon en enlevant le gluten par les moyens ordinaires, et de faire arriver, dans un vase conique, par exemple, un entonnoir fermé à son extrémité, l'eau qui entraîne la fécule, et d'enlever l'eau surnageant le précipité, au bout de deux heures de repos, au moyen d'un syphon; puis, deux jours après, on enlève le reste du liquide. Le dépôt est alors formé de deux couches; l'une supérieure et grise, est formée par le gluten entraîné par l'eau, et l'autre, qui est inférieure et d'un blanc mat, ne renferme que la fécule. Après avoir enlevé la couche grise, on laisse sécher la blanche jusqu'à ce qu'elle devienne solide; alors on la détache du verre, ayant soin qu'elle conserve sa forme conique.

La fécule de pomme de terre, étant plus pesante, occupera le sommet du cône, et la loupe ne peut la faire distinguer; mais en enlevant avec un couteau et successivement des couches de 1 gramme chacune; en les triturant isolément et successivement dans un mortier avec un peu d'eau froide, si on ajoute à la liqueur qui en provient une goutte de teinture d'iode, elle prend aussitôt une teinte bleue très belle, si elle contient de la fécule de pomme de terre, tandis qu'elle devient seulement jaune ou rose violacé léger, qui disparaît en quelques instans, si c'est de la fécule de farine.

D'après M. Raspail, on peut facilement, à l'aide du microscope, reconnaître si une farine contient de la fécule de pomme de terre. En effet, les grains de fécule de froment n'ont que 1/20 de millimètre de diamètre, tandis que ceux de fécule de pomme de terre en ont 1/8; ces derniers sont donc 2 fois 1/2 aussi gros que les premiers.

Farine frelatée avec la farine de haricot et de vesce. — D'après MM. Orfila et Barruel, la fleur de farine de froment contenant 1/3 de son poids de farine de haricot, fournit un pain mat, mais dont on peut faire usage sans inconvénient. La même farine, mêlée avec 1/3 de son poids de farine de vesce de première tamisation, donne un pain mat, ayant une odeur et une saveur si désagréables, qu'on ne peut l'employer dans l'économie domestique. Dans aucun de ces cas le gluten de la farine de froment n'est détruit : il est simplement divisé.

Si elle était frelatée par des insectes, qui détruisent le gluten, on le reconnaîtrait à l'aide de la loupe.

Pain frelaté. — On a employé, pour le sophistiquer, la fécule de pomme de terre, celle d'iris de Florence, du carbonate d'ammoniaque, du carbonate de magnésie, du carbonate de potasse, du sel de morue, de l'alun, du sulfate de zinc ou du sulfate de cuivre. Il n'est pas possible de reconnaître la falsification par la fécule de pomme de terre; celle d'iris de Florence lui communique un goût de noisette, mais il est impossible d'en démontrer la présence. Quant aux autres substances qui s'y trouvent, nous en avons parlé à l'histoire de chacune d'elles.

Préparation du gluten. — Après avoir fait, avec la farine, une pâte molle, on la malaxe sous un filet d'eau, jusqu'à ce que ce liquide, n'entraînant plus rien, conserve sa limpidité; puis on traite la masse qui en résulte par l'alcool bouillant, qui dissout le gluten pur et n'agit ni sur l'albumine ni sur l'amidon qu'il contenait encore;

puis on ajoute de l'eau à la solution alcoolique, et on soumet le mélange à la distillation. A mesure que l'alcool se volatilise, le gluten se sépare de la liqueur en flocons volumineux, qui s'agglutinent en les remuant et forment une masse cohérente que l'on n'a plus qu'à bien laver. Mais ainsi obtenu, il retient encore un peu de mucus, que l'on peut séparer en le traitant par l'acide acétique, puis y ajoutant de l'eau lorsqu'il s'est gonflé ; alors il n'y a eu de dissous que le gluten pur, et la matière muqueuse est restée en suspension. On la sépare lorsqu'elle s'est déposée, car le filtre ne rend pas la liqueur limpide; puis le liquide décanté est traité par le carbonate d'ammoniaque, dont la base sature l'acide acétique, et le gluten pur se dépose ; il ne reste plus qu'à le laver et à le dessécher.

FERMENT.

On appelle ainsi une substance particulière, dont l'origine n'est pas bien déterminée, qui se sépare des liquides qui éprouvent la fermentation spiritueuse. Nous n'allons nous occuper ici que de celui qui se forme pendant la préparation de la bière, et qui porte vulgairement le nom de levure ou levure de bière.

Ce corps s'offre à nous sous forme d'une pâte grisâtre assez ferme, fragile, et douée d'une odeur particulière, rappelant les cuves en fermentation. Chauffé seulement assez pour être desséché, il perd une grande quantité d'eau, et devient dure, fragile et imputrescible ; mais si on le soumet à une plus forte chaleur dans des vases clos, il se décompose en fournissant des produits ammoniacaux. D'après M. Colin, ce corps mis en contact avec du gaz oxygène, à la température de + 15 à + 20°, le fait en quelques heures passer entièrement à l'état d'acide carbonique, et en outre il fournit aussi une certaine quantité de ce gaz ; il s'est aussi sans doute formé un peu d'eau : il a donc éprouvé là une décomposition. Abandonné à lui-même pendant quelques jours dans des vaisseaux clos, à + 15 ou + 20°, il ne tarde pas à se putréfier. Sous son influence le sucre en dissolution dans vingt parties d'eau, la température étant de + 15 à 25°, se transforme en alcool et acide carbonique. Si on a remplacé le sucre ordinaire par du sucre candi, et que l'eau dans laquelle on le dissout ait été préalablement faite bouillir sur du ferment bien purifié, ce corps se trouve transformé en une matière gommeuse, et il se dégage de l'hydrogène et de l'acide carbonique. Ce résultat est dû à M. Desfosses.

Il est insoluble dans l'alcool et l'éther, en partie seulement soluble dans l'eau. Cette dissolution, soumise à l'évaporation, fournit pour résidu un corps jaune-brun, mou, odorant, comme savonneux, et légèrement déliquescent. C'est dans cette partie que réside principalement le pouvoir fermentant, et c'est la partie insoluble qui jouit de la propriété d'absorber l'oxygène ; mais, ainsi épuisée par l'eau bouillante, elle ne peut plus servir comme ferment.

D'après un mémoire que M. Cagniard-Latour a présenté à l'Institut, il y a environ deux ans, la levure de bière est un amas de petits corps globuleux susceptibles de se reproduire, et partant organisés, et non une substance inerte et purement chimique, comme on le supposait. 2° Ces petits corps paraissent appartenir au règne végétal, et se régénérer de deux manières. 3° Ils ne semblent agir sur une dissolution de sucre qu'autant qu'ils sont en vie ; d'où l'on peut conclure que c'est très-probablement par quelque effet de leur végétation qu'ils dégagent de l'acide carbonique de cette dissolution, et qu'ils la convertissent en une liqueur spiritueuse.

Cette substance peut naître et se développer dans certaines circonstances avec une très-grande promptitude, même au sein de l'acide carbonique, comme cela a lieu dans la cuve des brasseurs. Sa génération présente des particularités d'un genre qui n'avait pas été observé à l'égard d'autres productions microscopiques composées de globules isolés. Ces petits êtres ne périssent pas lorsqu'ils sont exposés à un froid très-intense, non plus que lorsqu'on les prive d'eau.

Préparation. — On sépare la levure de bière de la masse écumeuse qui se produit pendant la fermentation de l'orge germé.

§ III.

MATIÈRES COLORANTES.

Ces principes immédiats sont nombreux; on les trouve dans toutes les parties des végétaux. On ne les y rencontre que combinées ou mélangées les unes avec les autres, ou avec d'autres corps.

Elles sont en général solides, insapides et inodores. Chauffées graduellement en vases clos beaucoup se décomposent et se volatilisent en partie, tandis que les autres se décomposent entièrement et fournissent les corps dont nous avons parlé en nous occupant de l'action du calorique sur les principes nitroxhydrocarbonés. Toutes finissent

par s'altérer et se ternir plus ou moins lorsqu'elles sont abandonnées en présence de l'air humide et sous l'influence des rayons solaires : il en est même qui sont entièrement décolorées. Ces altérations par l'air humide ont lieu en quelques heures sous l'influence d'une température de 150 à 200 degrés ; on y arrive en faisant passer sur elles, préalablement disposées dans un tube de verre, un courant d'air mêlé de vapeurs d'eau. Il arrive que l'air, en agissant sur certaines matières colorantes, les avive ou même les fait apparaître en leur cédant une matière colorante : certaine quantité d'oxygène, l'indigotine blanche, du tournesol décoloré dans des vaisseaux clos, de la pulpe récente de betterave, des pommes de terre, du péricarpe de la noix, du suc d'artichaut, etc., sont dans ce cas.

La plupart de ces substances sont solubles dans l'eau ; quelques unes seulement le sont dans l'alcool, les huiles et l'éther, et les dissolutions qui en résultent sont toutes colorées. Le chlore les détruit toutes, même à la température ordinaire, et les transforme en une matière jaune particulière, mal connue. Les acides et les alcalis étendus en altèrent plus ou moins la couleur, à moins que la matiere colorante ne soit pas ou à peine altérable. Ce sont là réellement des espèces de combinaisons ; mais si l'acide ou l'alcali étaient employés à l'état de concentration, elles seraient altérées dans leur composition intime. Presque tous les oxides et les sous-sels insolubles enlèvent ces matières à l'eau, et forment des composés insolubles et colorés, qui sont appelés laques. On se les procure d'ordinaire en versant de l'alun ou du bichlorure d'étain dans la dissolution aqueuse de ces substances, et ajoutant à la liqueur une suffisante quantité de soude, de potasse, d'ammoniaque, ou bien de leurs sous-carbonates. Le charbon très-divisé peut s'unir aux matières colorantes, et décolorer complétement l'eau qui les tenait en dissolution : c'est sur cette propriété qu'est basée la décoloration d'un grand nombre de liquides par le charbon.

Ces substances, n'ayant aucune importance pour le médecin, et étant essentiellement du domaine des arts, ne nous occuperont pas en particulier ; nous nous contenterons de citer le nom des principales.

Les principales matières colorantes nitroxhydrocarbonées sont :

. L'indigotine ; elle s'extrait de l'indigo, lequel provient de l'*indigofera tinctoria, disperma, argentea,* végétaux de la famille des légumineuses. L'*isatis tinctoria,* plante de la famille des crucifères en

fournit aussi. L'hématine ; elle existe dans le bois de Campêche, *hematoxyllum campechianum*. La brésiline ; elle s'extrait du bois de Brésil. La carmine ; elle est fournie par la cochenille. La carthamine, on l'extrait des fleurs du *carthamus tinctorius*. L'alizarine et la purpurine ; elles existent dans la racine de la garance, *rubia tinctorum*. La curcumine ; elle existe dans la racine de curcuma. La lutéoline, dans le réséda, *luteola* et *lutea*. Le quercitrin, dans le quercitron. Le morin jaune, dans le bois jaune, *morus tinctoria* : le morin blanc se rencontre dans le même végétal. L'orcine, l'érythrine et la varioline existent dans les lichens qui constituent l'orseille, etc., etc.

ARTICLE II.

Principes nitroxhydrocarbonés neutres toujours le produit de l'art, mais n'étant pas des amides.

LEUCINE.

On doit à M. Braconnot la découverte de cette substance. Elle est en petits cristaux aplatis circulaires blancs ; sa saveur est analogue à celle du bouillon. Soumise à l'action du calorique, en vases clos, une partie se volatilise et l'autre se décompose. Elle est soluble dans l'eau et dans l'alcool, plus à chaud qu'à froid. L'acide nitrique se combine avec elle, et forme l'acide nitroleucique. Elle est le résultat de l'action de l'acide sulfurique sur la fibrine, la gélatine et la léine.

AMMÉLIDE.

$C^4 N^3 H^3 O$.

Découverte par M. Liébig. Cette substance est en poudre blanche, insoluble ou peu soluble dans l'eau ; soluble dans les acides qui peuvent lui fournir la faculté de cristalliser, sans cependant former avec elle de véritables combinaisons ; aussi suffit-il de laver ces cristaux pour enlever tout l'acide qu'ils retiennent. Chauffée avec la potasse, elle se transforme en cyanate de potasse et en ammoniaque. Elle résulte de l'action de l'acide sulfurique concentré sur la mélam.

ALLOXANE.

$C^8 N^4 H^8 O^{10}$.

Très-soluble dans l'eau ; sa dissolution, saturée à chaud, la laisse cristalliser par le refroidissement ; alors ces cristaux s'effleurissen

très-facilement, tandis que s'ils se sont formés dans une dissolution chaude, ils sont anhydres et partant ne s'effleurissent pas. Hydratée, elle cristallise en prisme droit à base rectangulaire, comme le sulfate de baryte. Sa forme primitive est un rhombo-octaèdre ; ces cristaux peuvent avoir jusqu'à un pouce ; au bout d'un certain temps, ils ont pris un éclat nacré très-remarquable. Anhydre, elle cristallise en octaèdres rhomboïdaux tronqués sur les angles ; ils ont un éclat vitreux, ne sont pas efflorescens et sont moins volumineux. Sa dissolution colore la peau en pourpre au bout de quelque temps, et lui donne une odeur particulière et nauséabonte. Elle rougit le tournesol sans cependant être un acide. Elle fait naître dans l'eau de chaux un précipité blanc cristallin. Elle colore en bleu indigo sans la précipiter la dissolution des protosels de fer ; cette réaction prouve que c'est la substance indiquée par Brugnatelli sous le nom d'acide érythrique, qu'il n'avait pu reproduire.

Sa dissolution, chauffée doucement avec du peroxide de plomb, donne de l'acide carbonique ; il se forme du carbonate de protoxide de plomb et un peu d'oxalate, et la liqueur contient beaucoup d'urée. Hydratée, cette substance contient 6 atomes d'eau ; chauffée à $+100°$, ses cristaux se colorent fortement en rouge.

Préparation. — On mêle ensemble de l'acide nitrique le plus concentré possible, et de cet acide ordinaire, afin d'en obtenir dont la densité soit de 1,45 à 1,5, dans lequel on met peu à peu et par petites parties de l'acide urique pur et sec ; on obtient par le refroidissement une masse de cristaux brillans, que l'on purifie par des cristallisations successives, après les avoir fait égoutter.

Théorie de cette réaction. — Si on en retranche les élémens d'un atome d'eau, il reste $C^8\ N^4\ H^6\ O^3$, ce qui équivaut à 2 atomes d'acide oxalique $2\ C^2\ O^3$, et à un atome d'allantoïne $C^4\ N^4\ H^6\ O^3$; 2 atomes d'oxygène ayant été cédés par l'acide nitrique, qui est devenu acide nitreux ; alors cet acide et l'urée se décomposent mutuellement, et il en résulte du nitrite d'ammoniaque et de l'acide cyanique libre. Le premier de ces corps, en se décomposant à une douce chaleur, donne deux équivalens de nitrogène, et l'acide cyanique deux équivalens d'acide carbonique, et de l'ammoniaque reste dans les eaux-mères. Ces phénomènes démontrent, disent MM. Woelher et Liébig, la préexistence de l'urée dans l'acide urique ; car comment, sans cela, se rendre compte du dégagement de volumes égaux de nitro-

gène et d'acide carbonique, ainsi que de la présence de l'ammoniaque dans la dissolution.

Le gaz nitreux qui apparaît pendant l'opération provient de la décomposition du nitrite d'ammoniaque par l'acide nitrique en excès.

Ces cristaux anhydres, dissous à chaud dans l'acide chlorhydrique concentré, font effervescence jusqu'à ce qu'ils aient entièrement disparu; si on n'a chauffé que quelques minutes, il se dépose des cristaux d'alloxantine, et la liqueur retient de l'oxalate acide d'ammoniaque. La décomposition s'opère dans ce cas par la division de 2 atomes d'alloxane en acide oxalique, oxalurique et alloxantine, 2 atomes alloxane $C^{16} N^{8} H^{16} O^{20} = C^{2} O^{3} + C^{6} N^{4} H^{10} O^{10}$ alloxantine $+ C^{6} N^{4} H^{6} O^{7}$ acide oxalurique. L'acide oxalurique en présence de l'acide chlorhydrique, sous l'influence de l'ébullition, se transforme en cyanate d'ammoniaque, dont l'acide, en présence du même agent, se change en bicarbonate d'ammoniaque, qui se trouve alors décomposé par l'acide oxalique : l'acide sulfurique agit de la même manière. Si l'ébullition est long-temps soutenue, l'alloxantine disparaît et une autre substance non encore étudiée prend naissance.

ALLOXANTINE.

$C^{8} N^{4} H^{10} O^{10}$.

Ce sont les cristaux qui se décomposent après une légère évaporation de la dissolution d'acide urique dans l'acide nitrique faible; elle est très-peu soluble dans l'eau froide, un peu soluble dans l'eau chaude, dont elle se sépare presque en entier par le refroidissement. Quoiqu'elle rougisse le tournesol, ce n'est cependant pas un acide. Sa dissolution, traitée par de l'eau de baryte, donne un précipité d'un beau violet devenant blanc par son ébullition dans l'eau. Sa dissolution précipite, sous forme d'une poudre noire, l'argent métallique de la dissolution du nitrate de ce métal; il ne se dégage aucun gaz, et le liquide séparé précipite en blanc les sels de baryte. Sa dissolution chaude mise avec l'acide sélénieux en précipite le sélénium sous forme d'une poudre rouge. Elle rougit dans un air chargé d'ammoniaque gazeuze. A 100° ses cristaux deviennent opaques, et ne perdent de l'eau qu'à une plus haute température.

M. Liébig est parvenu à transformer facilement l'alloxane en alloxantine *et vice versâ*, il suffit pour cela de traiter l'alloxane par des agens désoxidans tels que l'acide sulfhydrique par exemple; il se dépose du soufre, et cette substance a pris naissance; on réussit en-

core à l'aide de l'acide chlorhydrique et du zinc. Le chlorure d'étain opère aussi cette transformation. Si on ajoute de l'acide nitrique à sa dissolution bouillante, cet acide se trouve décomposé et de l'alloxane a pris naissance.

Si on ajoute de l'ammoniaque à une dissolution chaude de cette substance, elle devient pourpre, mais la couleur ne tarde pas à disparaître. Quand on n'y ajoute qu'une certaine quantité d'acide nitrique, en saturant par l'ammoniaque, la dissolution se colore en pourpre qui peut être tellement foncé, qu'elle ne soit plus transparente ; mais si on avait employé un excès d'acide, la liqueur aurait perdu la propriété de se colorer ainsi. Il peut se former alors une grande quantité de cristaux mordorés connus sous le nom de pourprate d'ammoniaque.

Dissoute dans l'ammoniaque, et la liqueur abandonnée à l'évaporation à l'air libre et traitée encore plusieurs fois par l'ammoniaque, fournit une masse cristalline qui est de l'oxalurate d'ammoniaque pur.

Deux atomes d'alloxantine se décomposent avec un équivalent de chlorure d'ammonium en atomes égaux d'uramile et d'alloxane ; il s'est en outre formé 4 atomes d'eau et de l'acide chlorhydrique.

Traitée par de l'eau de baryte, on obtient un précipité rougeâtre, puis une nouvelle quantité de cette base donne un précipité bleu ; puis si on continue après filtration à ajouter de la baryte, on obtient de l'alloxanate de baryte pur ; le premier précipité est du dialurate de baryte. La dissolution d'alloxantine, chauffée avec de l'oxide d'argent, le réduit aussitôt sans dégagement de gaz, et la liqueur laisse déposer, par le refroidissement, de l'oxalurate d'argent en aiguilles blanches et très-fines.

URAMILE.

$C^8 N^6 H^{10} O^6$.

Cette substance est blanche, satinée, insoluble dans l'eau froide, un peu soluble dans l'eau bouillante, dont elle se sépare par le refroidissement. Soluble dans l'ammoniaque, d'où les acides la précipitent sans altération. Faite bouillir avec l'ammoniaque, elle est décomposée de telle sorte que la liqueur devient jaunâtre et acquiert alors la propriété de se colorer en pourpre foncé et de donner des aiguilles cristallines vertes. L'acide nitrique la décompose avec effer-

vescence ; cette liqueur, évaporée et traitée par l'ammoniaque, devient pourpre. Soluble dans la potasse et dans l'acide sulfurique, les acides faibles le précipitent de la première dissolution et l'eau de la seconde. Chauffé pendant long-temps avec de l'acide sulfurique étendu, ce corps se décompose, et la liqueur donne, par évaporation, des prismes à 4 pans, etc. : c'est de l'acide uramilique.

On l'obtient en faisant bouillir pendant quelques minutes l'acide thionurique libre ou le thionurate d'ammoniaque avec de l'acide sulfurique et hydrochlorique, et la dissolution ne tarde pas à se prendre en une bouillie d'une blancheur éclatante, formée d'aiguilles très-fines. Quand se corps se forme, 2 atomes de sulfate d'oxide d'ammonium se séparent des parties constituantes de l'acide thionurique.

MURÉXANE.

$C^6 N^4 H^8 O^5$.

C'est le corps auquel Proust avait donné le nom d'acide pourprique, dénomination qui donne de sa nature une idée tout-à-fait fausse.

Pure, c'est une poudre très-légère, peu poreuse, d'un éclat soyeux, qui, exposée aux vapeurs ammoniaciales, rougit. Soluble dans les alcalis et l'ammoniaque, sans les neutraliser; insoluble dans l'eau et les acides étendus, soluble sans altération dans l'acide sulfurique concentré, dont l'eau la précipite.

C'est à MM. Weulher et Liébig que nous devons la connaissance de ces quatre substances, qu'ils ont découvertes pendant leurs beaux travaux sur l'acide urique.

TAURINE.

Cette substance, dont on doit la découverte à Gmelin, n'existe pas, comme le pensait ce chimiste, toute formée dans la bile de bœuf, d'où il l'avait extraite; mais d'après les travaux de M. F. de Marcet, elle se produit pendant l'analyse de la bile. En effet, elle prend naissance si on pousse un peu trop loin l'évaporation des liquides où se trouve l'acide choloïdique et quand on fait bouillir l'acide choléique avec de l'acide chlorhydrique.

Elle est incolore, cristallisée en aiguilles, soluble dans l'eau; insoluble dans l'alcool et l'éther; soluble dans les acides sulfurique et nitrique sans altération.

Cette substance ne pouvant être susceptible d'aucune application médicale, ne nous occupera pas plus long-temps.

ARTICLE III.

AMIDES.

Le professeur Dumas a donné ce nom à un radical hypothétique qui aurait pour formule $N^2 H^4$, lequel serait combiné avec l'acide qui existait dans le composé mis en réaction, avec cette différence toutefois que cet acide a perdu un atome d'oxygène qui s'est combiné avec deux atomes d'hydrogène de l'ammoniaque décomposé. Cela posé, l'amide ou le composé formé avec l'amide proprement dit et l'acide altéré, comme nous l'avons indiqué, peut être représenté par une certaine quantité du sel ammoniacal qui l'a fourni, moins un atome d'eau. Ces corps, sous l'influence des dissolutions alcalines ou des acides puissans, se transforment en ammoniaque et en l'acide qui avait existé d'abord, un atome d'eau se trouvant absorbé. Exposés à l'air, ces corps n'éprouvent rien ; en général solubles dans l'eau et l'alcool ; soumis à l'action du calorique accumulé graduellement sur eux, les uns se volatilisent sans altération, d'autres se décomposent et fournissent des produits ammoniacaux ; il en est même qui, sous l'influence de la chaleur, se transforment en un autre amide ; nous voulons parler de l'oxamide qui, dans ce cas, se transforme en urée et en oxide de carbone, comme le prouve l'équation suivante :

$$C^4O^2N^2H^4 = C^2ON^2H^4 + C^2O.$$

Tous ces corps sont inodores, mais sapides et cristallisables ; ils sont tous le produit de l'art, excepté deux cependant ; ce sont l'urée et l'asparamide que l'on rencontre toutes formées l'une dans l'urine de l'homme et l'autre dans les asperges.

Parmi ces substances, qui sont, il est vrai, douées d'un très-grand intérêt scientifique, il n'en est qu'une cependant qui soit importante pour nos médecins ; je veux parler de l'urée. Mais comme nous avons placé l'histoire de cette dernière substance parmi les bases organiques, nous ne croyons pas devoir y revenir ici. Quant aux autres, nous nous contenterons de les indiquer seulement.

Ces substances sont :

L'oxamide $C^4O^2N^2H^4$ qui résulte de la distillation ménagée de l'oxalate d'ammoniaque, $C^4O^3, H^6N^2 = C^4O^2N^2H^4 + H^2O$.

La benzamide $C^{28}H^{14}N^2O^2$; elle provient de la distillation sèche du benzoate d'ammoniaque, $C^{28}H^{10}O^3, N^2H^6 = C^{28}H^{14}N^2O^2 + H^2O$.

La succinamide ; elle s'obtient comme la précédente au moyen du bisuccinate d'ammoniaque, $C^8H^4O^3, NH^3 = C^8H^5O^2N + H^2O$.

Quant à l'asparamide ou asparagine, elle se trouve toute formée dans les asperges, d'où on la retire. On peut très-bien représenter sa composition par de l'asparmate d'ammoniaque, $C^{16}N^2H^{10}O^6, N^2H^6$.

Le chimiste célèbre que nous avons cité plus haut range encore parmi ces corps les composés résultant de l'action de certains oxacides anhydres sur l'ammoniaque aussi anhydre ; tels sont les acides sulfurique, sulfureux et carbonique. Les composés auxquels ils ont alors donné naissance sont la sulfamide, $SO^3N^2H^4$; la sulfimide, $SO^2N^2H^6$; la carbonamide, $C^2O^2N^2H^6$. Quoique ces corps n'aient pas la même composition que les précédens, nous ne croyons pas devoir les en séparer, car ils leur sont tout-à-fait analogues. Cela posé, la cyanamide de M. Liébig doit être encore placée dans cette division : elle est formée de chlore, carbone, oxygène, nitrogène et hydrogène. Cependant, d'après la classification que nous avons adoptée, la sulfamide et la sulfimide seront rangées par nous parmi les corps nitroxhydrosulfurés, et la cyanamide parmi les nitroxhydrochlorocarbonés.

MURÉXIDE.

$C^{12} N^{10} H^{12} O^8$.

C'est ce corps qui a été nommé pourprate d'ammoniaque par Proust, qui a trouvé qu'il se dissout dans les alcalis avec dégagement d'ammoniaque ; les acides en précipitent une matière blanche ou jaunâtre en écailles brillantes, qu'il regardait comme étant l'acide pourprique ou purpurique.

Ces cristaux sont des prismes courts, à quatre pans, dont deux faces réfléchissent une lumière d'un vert métallique comme les ailes d'un scarabée, les deux autres présentant au contraire un mélange de brun. Vus à la lumière solaire ou au microscope, ils sont rouge-grenat et transparens. Pulvérisée, elle fournit une poudre rouge, qui prend sous le polissoir une couleur verte, d'un brillant métallique. Très-peu soluble dans l'eau froide, qu'elle colore cependant en pourpre intense ; insoluble dans l'alcool et dans l'éther ; soluble dans la potasse caustique en prenant une magnifique couleur bleue. On la

prépare avec beaucoup de facilité d'un grand nombre de manières et entre autres en se servant d'uramile mise dans l'eau bouillante et ajoutant peu à peu de petites quantités d'oxide d'argent ou de mercure ; si on ajoutait un léger excès d'oxide, elle serait décolorée et partant ce corps détruit, et de l'alloxanate d'ammoniaque aurait pris naissance.

Ce corps n'est pas un sel ammoniacal dans le sens ordinaire ; il appartient à la classe des amides, mais il en représente une espèce qui, jusqu'ici, est sans analogue ; car, en se décomposant, il donne cinq corps différens susceptibles eux mêmes d'être altérés par l'agent employé pour décomposer la muréxide. C'est à MM. Weulher et Liébig que l'on doit de bien connaître cette substance ; car elle n'avait été qu'entrevue par Proust, qui ne l'avait pas étudiée convenablement.

LIVRE V.

CHAPITRE PREMIER.

Cinquième classe.

CORPS NITROXHYDROSULFOCARBONÉS.

Dans cette classe viennent se ranger la sulfamide et la sulfimide, dont nous avons parlé en nous occupant des acides.

§ Ier.

Neutres.

HUILE ESSENTIELLE DE MOUTARDE NOIRE.

$C^{64} H^{40} N^{8} O^{5} S^{5}$.

Cette substance existe dans la graine de moutarde noire, ou du moins les élémens qui doivent, sous l'influence de l'eau bouillante, lui donner naissance, y existent.

Liquide, incolore, entrant en ébullition à la température de $+ 143°$. A $+ 20°$ sa densité est de 1,051, et celle de sa vapeur de 3,37. Très-soluble dans l'alcool et l'éther, dont l'eau la précipite; elle dissout une certaine quantité de soufre et de phosphore, dont la majeure partie se dépose par le refroidissement. Le chlore la décompose en formant de l'acide chlorhydrique et d'autres produits non examinés. L'acide nitrique et l'eau régale la décomposent, et il se forme de l'acide sulfurique. Chauffée avec les alcalis, il se produit des sulfures, des sulfo-cyanures, et de grandes quantités d'ammoniaque se dégagent. Elle se combine avec l'ammoniaque gazeux ou même liquide, et donne un produit cristallin qui a beaucoup d'analogie avec les amides.

Sa saveur est très-âcre et très-caustique, son odeur forte et excessivement pénétrante.

On l'obtient en distillant avec de l'eau les semences exprimées du

sinapis nigra. On est obligé de la rectifier plusieurs fois pour l'avoir incolore et limpide.

§ II.

Acides.

ACIDE THIONURIQUE.

$C^8\ N^6\ H^{10}\ O^{12}\ S^2$.

Il s'offre à nous en feuilles quadrangulaires brillantes ; ce corps contient de l'acide sulfurique, mais combinée d'une manière telle que les réactifs ne peuvent en décéler la présence ; les sels de baryte précipitent sa dissolution en blanc ; mais le précipité qui est comme gélatineux se dissout très-bien dans l'acide chlorhydrique. Il forme avec les sels de plomb, par double décomposition, un sel insoluble, gélatineux, qui, par le refroidissement des liqueurs, cristallise en aiguilles fines, blanches ou rosées, groupées concentriquement. Ce sel dissout dans l'acide nitrique chaud est détruit, il y a effervescence, et du sulfate de protoxide de plomb se dépose. Le thionurate d'ammoniaque précipite les sels de zinc en jaune ; il précipite l'argent du nitrate, et alors le métal miroitte les parois du tube. Cet acide libre passède la faculté de se décomposer spontanément dans une dissolution bouillante en acide sulfurique et en uramile.

Sa formation s'explique très-bien par la réaction de l'alloxante et de l'acide sulfureux.

Ainsi de l'alloxane $C^8\ N^4\ H^8\ O^{10} + N^2\ H^6 + 2\ SO^2 = C^8\ N^6\ H^{14}\ O^{10} + 2\ SO^2$, d'où on tire $C^8\ N^6\ H^{10}\ O^{12}\ S^2 + 2\ H^2\ O$.

On obtient le thionurate d'ammoniaque très-facilement en prenant une dissolution de sulfite d'ammoniaque mêlé d'un excès de carbonate d'ammoniaque, y ajoutant une dissolution d'alloxane, puis portant lentement le tout à l'ébullition et l'y maintenant pendant une demi-heure, ce sel cristallise en minces paillettes. La dissolution de ce sel précipite l'acétate de plomb, et le précipité ainsi obtenu, lavé et décomposé par un courant d'acide sulfhydrique, donne l'acide dont nous parlons. C'est encore à MM. Weulher et Liébig que l'on doit la découverte de ce corps.

CHAPITRE II.

Sixième classe.

CORPS NITROXHYDROCHLOROCARBONÉS.

Nous ne connaissons encore qu'un seul corps qui se range dans cette classe, c'est cette substance qui résulte de l'action du chlorure de cyanogène sur l'ammoniaque, et que nous avons indiquée en parlant des amides. C'est, comme on l'a deviné, la cyanamide que nous voulons indiquer.

CHAPITRE III.

Septième classe.

CORPS NITROXHYDROFERROCARBONÉS.

Nous ne connaissons encore qu'une seule substance qui puisse être placée dans cette classe : c'est la matière colorante du sang.

HÉMATOSINE.

Cette substance existe dans le sang de tous les animaux à sang rouge.

Elle est solide, inodore, insapide, terne et brune, d'un éclat métallique, et d'un noir rougeâtre qui rappelle l'aspect de l'argent rouge des minéralogistes ; dans ce dernier cas, elle a été obtenue par évaporation au bain-marie de la solution alcoolique ammoniacale.

L'eau, l'alcool faible et l'alcool concentré, l'éther hydrique, l'éther acétique et l'huile essentielle de térébenthine ne la dissolvent ni à froid ni à chaud. L'eau, l'alcool et l'éther acétique, chargés d'une très-petite quantité d'ammoniaque, de potasse ou de soude caustique, la dissolvent aisément et se colorent en rouge de sang. L'alcool, légèrement aiguisé d'acide chlorhydrique ou sulfurique, la dissout aussi avec une grande facilité ; mais la liqueur se colore en brun, pour redevenir rouge de sang par la saturation de l'acide. L'alcool à 36°, et mieux encore l'alcool à 22°, la dissolvent à la faveur du sulfate de soude. L'eau la précipite en totalité de ses dissolutions alcooliques acides, et le dépôt parfaitement lavé offre toutes les propriétés de l'hématosine pure ; ce même liquide ne le précipite pas de sa dissolution alcoolique ammoniacale. Si on emploie beaucoup d'eau, et si l'on évapore, elle subit une altération de la part de l'alcali et de

l'eau sous l'influence du calorique; alors elle est devenue insoluble dans l'alcool ammoniacal, et verdâtre, et elle ressemble à ces flocons verdâtres que le sang très-étendu laisse déposer quand on le chauffe.

Le chlore fait passer au travers de l'eau qui en tient en suspension, en précipite des flocons blancs insolubles dans l'eau et solubles dans l'alcool; la décoloration est complète, et le liquide surnageant le précipité, contient du fer, facile à décéler au moyen des réactifs. Concentré, l'acide sulfurique ne la dissout pas, mais il l'altère profondément, lui enlève du fer, et la convertit presqu'en totalité en une matière noire, ferrifère, insoluble dans l'alcool ammoniacal et dans l'alcool sulfurique. L'acide sulfurique au 6° ne la dissout pas davantage; il lui enleve aussi du fer, et la convertit partiellement en une matière nouvelle soluble dans l'alcool et dans l'éther, qu'elle colore en rougeâtre : elle contient aussi du fer. L'action de l'acide chlorhydrique concentré sur cette substance est à peu près la même que celle de l'acide sulfurique. L'acide nitrique la dissout en se colorant en brun, et l'altère profondément, même à froid. En effet, il se dégage des vapeurs rutilantes d'acide hyponitrique; si on opère à chaud, la matière organique est bientôt détruite complétement. Distillée en vases clos, elle se décompose sans se fondre, répand l'odeur ordinaire des matières organiques nitrogénées éprouvant cette décomposition; il se dégage des produits ammoniacaux, comme l'indique le papier de tournesol préalablement rougi par un acide, et il se forme une huile empyreumatique rouge signalée par Vauquelin, laquelle laisse dans la cornue un charbon brillant et peu volumineux, qui, inciméré, donne pour résidu des cendres rouges colcothar : c'est du sesquioxide de fer. 100 parties d'hématosine extraite du sang d'individus différens ont fourni constamment, par incinération, pour résidu, 10 parties de sesquioxide de fer, ce qui donne, d'après M. Lecanu, 7,1 de fer; mais ce nombre est un peu trop fort : en effet, en calculant d'après le poids atomique du fer, on trouve que le sesquinoxide de fer ne contient, pour 10 parties, que 6,93 de fer métallique.

Sans doute que le fer y existe à l'état métallique, et qu'il constitue un des élémens de cette substance. Ce corps présente des propriétés physiques et chimiques essentiellement identiques, quoiqu'extrait du sang d'animaux de différentes classes. D'après cela on ne peut admettre, avec M. Morin, qu'il soit possible de distinguer sur du linge ou sur des vêtemens (en raison même des différences que présentent

leur principe colorant dans leur contact avec les réactifs), des taches produites par du sang d'homme de celles produites par du sang de poisson.

D'après M. Lecanu, auquel nous empruntons tout ce que nous disons sur cette substance ainsi que sa préparation, les diverses substances colorantes découvertes dans le sang par M. Sanson n'existent pas, mais sont le résultat de l'action des réactifs qu'il a fait agir sur l'hématosine ; la globuline de M. Lecanu lui-même n'était pas la matière colorante du sang pure, et comme nous en avons tracé l'histoire ; mais le corps auquel il avait donné ce nom n'était autre chose qu'une combinaison intime d'albumine et d'hématosine. L'analyse élémentaire de cette substance n'a pas encore été faite.

Préparation. — Verser goutte à goutte, dans du sang privé de fibrine, de l'acide sulfurique, jusqu'à ce que le mélange brun qui en résulte se prenne en masses ; ce magma est délayé dans l'alcool, destiné à lui faire éprouver une sorte de retrait qui permette de le comprimer, ce que l'on exécute au moyen d'un linge à tissu serré ; le résidu brun, détaché du linge et divisé convenablement, est traité par de l'alcool bouillant, ayant soin d'aciduler légèrement les dernières liqueurs jusqu'à ce que l'alcool cesse de se colorer. Ces solutions alcooliques acides et d'un brun rougeâtre laissent déposer, par le refroidissement, un précipité albumineux peu abondant ; on les sursature par l'ammoniaque, et on filtre de nouveau, afin de séparer la majeure partie du sulfate d'ammoniaque formé, et encore un peu d'albumine précipitée ; le résidu de la distillation des liqueurs alcooliques est successivement épuisé par l'eau, l'alcool et l'éther, puis le dernier résidu est repris par l'alcool contenant environ 5/100 d'ammoniaque liquide; on filtre la liqueur, on distille la solution alcoolique ou on évapore les solutions, et le nouveau résidu, lavé à l'eau distillée, puis séché, constitue la matière colorante du sang ou l'hématosine à l'état de pureté.

CHAPITRE IV.

Huitième classe.

CORPS NITROXHYDROSULFOPHOSPHOCARBONÉS.

CÉRÉBROTE ou MYÉLOCONE.

Annoncée par MM. Jordan et Jhon, Schwilgué, dans le sang ; par Vauquelin, en 1812, sous le nom de matière grasse du cerveau ; puis

par Kuhn, qui la nomma myclocone ; c'est M. Couerbe qui lui a donné le nom de cérébrote, et qui le premier l'a obtenue à l'état de pureté.

Elle s'offre à nous sous forme d'une poudre blanche ; desséchée, elle devient légèrement translucide et présente l'aspect de la cire purifiée ; infusible et ne tachant pas le papier comme les huiles. Soumise à l'action du calorique, elle fournit des produits ammoniacaux ; si on opère à l'air, elle s'enflamme et laisse un charbon qui contient de l'acide phosphorique. L'acide nitrique mis sur cette substance en poudre, fournit, entre autres corps, les acides phosphorique et sulfurique. Elle est insoluble dans l'eau et dans l'éther, peu soluble dans l'alcool froid, et trés-soluble dans l'alcool bouillant.

Elle est composée de 67,818 de carbone ; de 11,100 d'hydrogène ; de 3,399 de nitrogène ; de 2,138 de soufre ; de 2,332 de phosphore et de 13,213 d'oxygène.

D'après M. Couerbe, la cérébrote ne s'est trouvée qu'en très-petite quantité dans le cerveau d'un idiot et dans ceux des vieillards qu'il a eu occasion d'analyser.

Préparation. — Après avoir lavé le cerveau à l'eau froide, on le malaxe dans de l'éther sulfurique froid, et on répète ce traitement jusqu'à ce qu'il ne se dissolve plus rien. Cela posé, on le traite par l'alcool bouillant marquant 40° ; les solutions filtrées bouillantes la laissent déposer par le refroidissement ; on cesse de traiter par l'alcool lorsqu'il ne s'en dépose plus. La substance déposée est lavée avec de l'éther, qui dissout une matière grasse sans attaquer la cérébrote.

CÉPHALOTE.

Entrevue par Kuhn, elle a été obtenue, en 1834, par M. Couerbe.

Cette substance est solide, brune et collante ; se ramollissant par la chaleur, sans cependant être parfaitement liquéfiée. Si, bien desséchée, on la refroidit, alors elle devient élastique et peut s'étirer comme le fait le caoutchouc. Elle est insoluble dans l'eau et à peine soluble même dans l'alcool bouillant ; soluble dans les huiles grasses et dans l'éther hydrique, qui en prend 1/25 ; saponifiable par les alcalis. L'acide sulfurique ne la charbonne qu'à la température de l'ébullition. L'acide nitrique agit sur elle comme sur la précédente.

Elle est formée de 66,352 de carbone ; de 10,034 d'hydrogène ; de 3,250 de nitrogène ; de 2,544 de phosphore ; 1,959 de soufre, et 15,581 d'oxygène.

D'après M. Couerbe, le phosphore serait plus abondant dans celle retirée de cerveaux d'aliénés, que dans celle des individus sains et des idiots.

Préparation. — Après avoir en partie distillé et en partie évaporé jusqu'à siccité, mais à une douce chaleur, l'éther provenant des lavages de la masse cérébrale, on traite la matière blanche qui en résulte par de l'éther froid, puis on filtre et on évapore la liqueur. Cela posé, le nouveau résidu, qui est jaune et semblable à de la cire, est traité par l'alcool bouillant, qui enlève l'éléencéphol, la cholestérine et la cérébrote; le résidu est repris par de l'éther froid, qui dissout la céphalote, et la stéaroconote reste indissoute; le liquide séparé du dépôt est évaporé à une douce chaleur et donne cette substance à l'état de pureté.

ÉLÉENCÉPHOL.

Découvert par M. Couerbe, ce corps est liquide, rougeâtre, d'une saveur désagréable; soluble en toutes proportions dans l'éther, les huiles essentielles et grasses; un peu moins soluble dans l'alcool chaud; dissolvant les autres matières du cerveau.

Elle est isomère avec la céphalote.

Préparation. — La solution alcolique obtenue dans la préparation de la céphalote, après avoir été filtrée sur du charbon animal, est abandonnée à elle-même; par le repos, la majeure partie de la cholestérine se sépare en cristaux; alors le liquide filtré étant évaporé en donne de nouveau cristaux, retenant un peu d'éléencéphol, dont on les sépare au moyen de la compression dans un linge; la liqueur traitée par l'éther s'éclaircit, puis abandonnée à l'évaporation spontanée, l'éléencéphol ne tarde pas à se déposer; on n'a plus qu'à le décanter à la pipette et à le jeter sur un filtre.

STÉAROCONOTE.

Découverte en 1834 par M. Couerbe, elle s'offre à nous sous forme d'une poussière fauve, insapide, infusible; brûlée à l'air, elle fournit, comme les précédentes, un charbon acide. Insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther même bouillans, soluble dans les huiles grasses, essentielles, et dans l'éléencéphol, à l'aide duquel elle se dissout dans l'alcool. A froid, l'acide nitrique la dissout; mais si on le fait bouillir,

elle est attaquée, et on obtient des lames brillantes semblables aux acides margarique et stéarique.

Elle est formée de 59,832 de carbone ; 9,352 de nitrogène; 2,420 de phosphore ; 2,030 de soufre et 17,120 d'oxygène.

Elle reste indissoute lorsqu'on traite par l'éther froid le mélange de céphalote et de stéaroconote.

LIVRE VI.

Produits immédiats.

CHAPITRE PREMIER.

Des huiles essentielles ou essences.

Elles existent dans tous les végétaux dits aromatiques, qui leur sont redevables de l'odeur qu'ils répandent; les petites utricules qui les contiennent se trouvent dispersées dans toutes les parties de ces plantes, excepté toutefois dans l'amande. La plupart des plantes des familles des labiées, des ombellifères, et beaucoup de celles de la famille des synanthérées, etc., en contiennent.

Ces corps sont solides ou liquides, colorés ou incolores, plus légers ou plus lourds que l'eau; tous sont volatils soit au dessus de 100°, c'est le plus grand nombre, soit au-dessous. Quand on en approche un corps en ignition, elles s'enflamment promptement et brûlent en répandant une fumée noire et épaisse.

Elles sont solubles dans l'eau, mais en petite quantité; l'eau qui en est ainsi chargée, est dite eau distillée de telle ou telle plante, eau distillée de fleur d'oranger, par exemple. Elles sont bien solubles dans l'alcool et dans l'éther; elles se dissolvent aussi dans les huiles grasses. Leurs solutions alcooliques portent le nom d'esprit d'alcoolat ou alcoolé, que l'on spécifie au moyen du nom de la plante, qui fournit l'essence; ainsi on dit esprit de lavende, alcoolat ou alcoolé de jasmin; ces alcoolats, versés dans l'eau, la rendent laiteuse, phénomène dû à de l'essence précipité, l'alcool ayant été absorbé par l'eau.

Les huiles essentielles abandonnées à l'air à la température ordinaire, quelques-unes, selon MM. Blanchet et Sell, s'hydratent, et de liquides qu'elles étaient elles ne tardent pas à devenir solides: celle de persil est dans ce cas. D'autres, exposées à l'action de cet agent, absorbent une plus ou moins grande quantité d'oxygène, cette absorption est d'ordinaire très-lente; alors elles sont altérées dans leur composition, et il en résulte de l'acide carbonique, de l'acide acétique; elles se colorent plus ou moins, et fournissent des matières cristallines un peu

différentes les unes des autres, et qui, pour quelques unes, sont regardées comme une espèce de camphre. Le chlore leur enlève de l'hydrogène, passe à l'état d'acide chlorhydrique, qui se combine alors avec elles et forme un corps visqueux particulier; cette réaction a lieu avec dégagement de calorique. L'iode agit à fort peu de chose près de la même manière. Parfaitement pures, elles sont sans action sur le potassium et sur le sodium. Elles peuvent absorber le gaz ammoniaque; les plus pesantes que l'eau en prennent en général une grande quantité, et les plus légères beaucoup moins. Les oxides métalliques ont en général fort peu d'action sur elles; cependant celles de girofle, etc., qui sont les plus denses, tendent à jouer le rôle d'acide relativement à ces composés.

Lorsqu'on les traite par les acides nitrique ou hyponitrique concentrés, il y a décomposition mutuelle, il en résulte un grand boursoufflement, dégagement de beaucoup de calorique et quelquefois inflammation subite de la masse; dans ce dernier cas il y a danger pour l'opérateur; il faut donc ne verser les acides que de loin à l'aide d'une tige longue à l'extrémité de laquelle on a préalablement fixé le vase qui les contient. Si ces acides contiennent environ le tiers de leur poids d'acide sulfurique concentré, l'action est encore plus violente : les produits qui ont pris naissance dans cette réaction sont de l'eau, de l'acide carbonique et les oxides de nitrogène.

Elles ont une saveur plus ou moins âcre, caustique; elles sont très-odorantes.

D'après M. Couerbe, ces substances devraient leur odeur et leur saveur à un acide gras dont on peut les priver avec des alcalis caustiques. Soumises à l'action du froid, elles se partagent en deux corps, dont l'un reste liquide et prend le nom d'éléoptène, tandis que l'autre est solide et se nomme stéaroptène.

Action physiologique de ces substances.

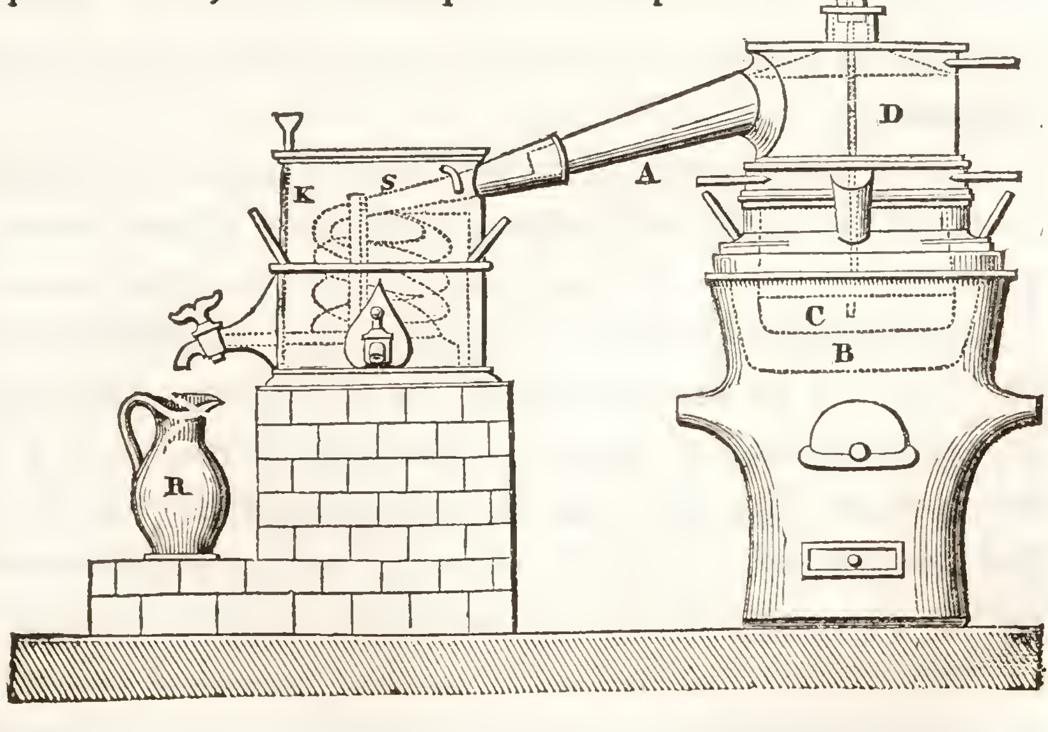
Ce sont des excitans diffusibles assez puissans, qui agissent tantôt comme sudorifiques, d'autres fois comme toniques; quelques unes portent leur action stimulante principalement sur l'utérus, et alors facilitent l'écoulement menstruel ou même la déterminent lorsqu'il s'est trouvé supprimé sous certaines influences.

On les emploie à la dose de 4, 6 ou 10 gouttes sur un morceau de sucre; on donne à cette préparation le nom d'oléo-saccharum ou oléo-

saccharé. On les administre aussi très-fréquemment en pilules, ou enfin on les fait entrer dans des potions antispasmodiques dont le véhicule est d'ordinaire une eau distillée aromatique, dont les plus usitées sont celles de fleurs d'oranger, de roses, de mélisse, de menthe poivrée, de lavende, de valériane, etc.

Préparation. — La majeure partie de ces corps s'obtiennent par la distillation, avec de l'eau, des parties des végétaux qui les contiennent; on peut retarder un peu le point d'ébullition de ce liquide au moyen d'une certaine quantité de chlorure de sodium que l'on y ajoute; l'eau se volatilisant entraîne avec elle l'huile essentielle, et elles se condensent l'une et l'autre pour se rendre de là dans le récipient, qui est disposé de manière que l'eau distillée aromatique arrivée à un certain niveau, s'écoule et est recueillie à l'extérieur, tandis que la partie d'essence qui ne peut être dissoute par l eau reste dans le récipient, soit à la surface du liquide, si elles sont plus légères, soit au fond, dans le cas contraire. L'appareil dont on se sert pour cette opération est l'alambic, ayant soin de substituer au vase dont on se sert pour récipient, le récipient dit florentin, que nous avons placé ici, ainsi que l'alambic. Dans cette opération on obtient donc en même temps et l'huile essentielle et l'eau distillée aromatique de la plante sur laquelle on opère. L'eau que l'on emploie a pour but non seulement de maintenir la température à un degré constant et d'empêcher la plante de brûler, mais encore d'entraîner avec sa vapeur





l'huile essentielle, qui sans cela ne se distillerait qu'à une température beaucoup plus élevée. Après avoir séparé l'huile de l'eau au moyen de l'entonnoir, on la distille de nouveau avec de l'eau, dont on la sépare comme nous venons de l'indiquer, et enfin on l'agite soit à froid, soit à une douce chaleur, avec du chlorure de calcium, qui la dessèche entièrement; alors elle peut être regardée comme pure. D'après M. Raybaud, pour que les essences soient le plus suave possible, il faut employer beaucoup d'eau pour les distiller, ne jamais se servir pour les obtenir d'eau aromatique déjà saturée, enfin avoir soin de fractionner les produits; en effet les premiers sont toujours les plus suaves.

Quelques huiles essentielles s'obtiennent par expression. Telle est celle d'écorce d'orange; après l'avoir laissée reposer, on la décante; puis, afin de l'avoir pure, on la soumet à la distillation.

Enfin il est des essences qui ne peuvent être obtenues à l'aide de ces procédés, parce qu'elles sont trop fugaces; telles sont celles de violette, de lis, etc. Alors, après avoir imbibé d'huile d'olive ou d'amande douce un morceau de drap blanc, on le recouvre d'une couche de fleurs, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la boîte de fer-blanc qui les contient se trouve remplie. La boîte étant fermée, le tout est abandonné à lui-même pendant vingt-quatre heures; au bout de ce temps les fleurs sont ôtées et remplacées par de nouvelles, et on continue ainsi de suite jusqu'à ce que l'huile fixe soit saturée d'essence; alors les morceaux de drap sont exprimés dans de l'alcool qui s'empare de l'essence; après avoir séparé l'huile fixe non dissoute, on distille au bain-marie la liqueur alcoolique, et on obtient dans le récipient de l'alcool saturé d'huile essentielle, auquel on donne le nom d'essence.

Nous ne croyons pas devoir tracer l'histoire particulière des huiles essentielles; nous indiquerons seulement celles qui sont employées en médecine, ainsi que les doses auxquelles on les administre.

Eean distillée de fenouil, ℥ j à ij; huile essentielle du même végétal, gutt. v à xx sur un morceau de sucre; eau distillée d'anis, ℥ j à ij; esprit d'anis, ʒ ß à iv; huile essentielle, de v à x gouttes sur un morceau de sucre; eau distillée d'angélique, de ℥ j à ij; teinture d'angélique, de ʒ ß à ij : on les fait entrer indifféremment l'une ou l'autre dans les potions carminatives. Eau de lavande, ℥ j à ij; alcoolat, ʒ ß à ij; huile essentielle, gutt. ij à viij sur un morceau de sucre : cette essence et son eau distillée sont principalement usitées

en parfumerie, quoiqu'elle possède cependant des propriétés excitantes assez énergiques. Eau distillée de sauge, ℥ j à iij ; huile essentielle, gutt. ij à v ; huile essentielle d'absinthe, ij à iv gouttes ; eau distillée de menthe poivrée, ℥ j à iv ; esprit de menthe, ʒ ß à j ; huile essentielle, de ij à iv gouttes sur du sucre ; eau distillée de camomille, de ℥ j à iv ; eau distillée de mélisse, de ℥ j à iv, comme véhicule dans beaucoup de potions excitantes : les précédentes, et principalement celle de menthe poivrée, sont employées dans les mêmes cas. Eau distillée de cannelle, ℥ j à ij, ou plus, comme véhicule d'une potion stimulante ; alcoolat de cannelle ; il a été souvent employé avec succès par M. Barbier d'Amiens, lorsque l'état intestinal contre-indiquait l'emploi interne des excitans, en frictions sur l'abdomen des malades. Essence de cannelle, gutt. ij à iv sur du sucre ; esprit de muscade, de ʒ ß à j dans une potion : on y a recours lorsqu'une forte excitation est nécessaire ; essence, gutt. j à v : si la dose en était portée un peu haut, elle agirait sur le système nerveux, et pourrait même occasioner quelques accidens, tels que des vertiges, de la stupeur, de l'assoupissement, et même l'insensibilité générale. Eau distillée de gérofle, de ℥ j à ij dans une potion, comme stimulante ; huile essentielle, gutt. ij à iv triturée avec une suffisante quantité de sucre, pour être prise à l'intérieur dans les cas où l'économie a besoin d'être vivement et promptement stimulée. On s'en sert souvent dans la carie dentaire pour cautériser les filets nerveux. Ce médicament est non seulement infidèle, mais encore il peut occasioner la carie des dents saines qu'il touche : on doit donc, dans ce cas, ne l'employer qu'avec beaucoup de précautions. Cette essence peut encore être employée pour rubéfier la peau.

Eau distillée de fleur d'oranger ; on la prescrit journellement depuis ℥ j à iv comme véhicule dans les potions antispasmodiques : elle agit comme légèrement sédative du système nerveux.

Eau distillée de valériane ; on la donne de ℥ j à iv en potion, comme antihystérique, et dans les autres affections nerveuses qui assiégent les femmes.

Eau distillée de sassafras, de ℥ j à ij en potion, comme sudorique.

Huile essentielle, gutt. ij à x, dans les mêmes cas que l'eau distillée.

Huile essentielle de rue, gutt. ij à x ; elle s'administre dans une potion, comme excitante de l'utérus : l'huile essentielle de sabine agit de la même manière, et se donne dans le même cas.

Les eaux distillées s'administrent en général depuis ℥ j à iv dans

une potion de ℥ vj à ℥ viij, et les huiles essentielles de gutt. j à x, selon leur énergie, soit sur du sucre, et elles constituent un oléosaccharum, soit dans une potion.

Celles qui sont composées seulement de carbone et d'hydrogène ont été étudiées dans le premier volume, et rangées parmi les carbures d'hydrogène.

TABLEAU de quelques huiles essentielles.

Noms des plantes qui les fournissent.	Parties de la plante.	Couleurs.	État.	Densité.	Carbone.	Oxygène.	Hydrogène.	Noms des auteurs qui les ont analysés.
Artemisia.	Feuilles.	Verte.		Surnageant l'eau.				
Absinthium.								
Angélique.	Racines.	Jaune.		*Id.*				
Anis.	Semences.	Blanche.	Huile liquide 1/4. — solide 3/4.	0,987 + 25,70	81,35 Concrète 81,4	80,10 8,0	8,55 10,6	Blanchet et Sell. Dumas. $C^{20} H^{12} O$.
Camomille.	Pétales.	Bleue.		*Id.*				
Cannelle.	Écorce.	Jaune.	Tombe au fond du liquide.		82,10	12,60	5,90	Dumas et Péligot. $C^{30} H^{16} O^{2}$.
Cochléaria.	Feuilles.	Jaune.		*Id.*				
Fenouil.	Semences.	Blanche.	Solide.	*Id.*	77,19	14,32	8,49	Blanchet et Sell.
Lavende.	Fleurs.	Jaune.	Liquide.	0,877	75,50	13,7	11,07	T. de Saussure.
Laurier-cerise.	Feuilles.		*Id.*					
Muscade.	Semences.	Jaune.		*Id.*				
Mélisse.	Feuilles.	Blanche.		*Id.*				
Menthe poivrée.	Feuilles.	Jaune.	Huile liquide. Aiguilles blanches.	*Id.*	79,6 Concrète 77,3	9,4 10,1	11,0 12,6	Blanchet et Sell. Dumas. $C^{2} H^{20} O$.
Poivre noir.	Graines.	Jaune.		*Id.*				
Rue puante.	Feuilles.	Jaune.		*Id.*				
Sabine.	Feuilles.	Jaune.		*Id.*				
Sauge.	Feuilles.	Verte.		*Id.*				
Sassafras.	Bois.	Jaune.		*Id.*				
Valériane.	Racines.	Verte.		*Id.*				
Girofle.	Clous.	Incolore.	Limpide.	1,061	70,2	22,56	7,42	Dumas. $C^{4} H^{20} O^{5}$.
Amandes amères.	Amandes exprimées.	Jaunâtre ou incolore.	Liquide.	1,043	79,5	14,7	5,7	Vohler et Liébig. $C^{28} H^{12} O^{2}$.

TABLEAU indiquant les réactions de quelques agens sur quelques huiles essentielles.

NOMS des ESSENCES.	POINT D'ÉBULLITION.	ACTION DE L'AIR.	ACTION DU FROID	ACTION de la POTASSE.	ACTION du GAZ AMMONIAQUE.	ACTION des ACIDES.
Anis.	Vers + 220°.	Liquide, elle absorbe l'O.	Se solidifie vers 0°.			
Cannelle.		Devient acide cinnamique promptement à l'air humide. $C^{36} H^{14} O^2, O + H^2 O$.		Traitée par ce corps à l'état solide, elle devient cinnamate, et de l'hydrogène se dégage.	Elle forme, avec lui, un composé solide et sec au toucher.	Traitée par beaucoup d'acide chlorhydrique, elle devient épaisse et verte. Elle se combine avec l'acide acétique, devient essence d'amandes amères, puis acide benzoïque à chaud.
Lavende.						Dissout beaucoup d'acide acétique cristallisable.
Menthe.	+ 208°.	A 228° elle jaunit à l'air.				
Girofle.	+ 300° environ.		Reste liquide à — 20°.	Traitée par ce corps à l'état solide et à chaud elle devient benzoate ; et en vases clos, il y a dégagement d'hydrogène.		Elle se dissout dans les acides nitrique et sulfurique, qui, à chaud, la transforme en acide benzoïque.
Amandes.	Au dessus de 130°.	Absorbe l'O. et se transforme en acide benzoïque hydraté.				

CHAPITRE II.

RÉSINES.

ARTICLE I.

Généralités.

Ces corps, ou découlent spontanément des arbres qui les contiennent, ou s'obtiennent par incisions; mais elles ne sont pas pures, ce sont des mélanges de plusieurs de ces substances, et entre autres d'une huile essentielle à laquelle elles sont redevables de leur odeur, et d'un acide. Uverdorben les divise, 1° en résines fortement électro-négatives ou franchement acides; elles se dissolvent dans l'ammoniaque à la température ordinaire; solubles dans une solution bouillante de carbonate de soude dont elles chassent l'acide; leur solution alcoolique rougit le tournesol. 2° Résines médiocrement électro-négatives; leur solution ammoniacale en laisse précipiter une partie quand on la fait bouillir; du reste, elles jouissent des autres propriétés des précédentes. 3° Résines faiblement électro-négatives; elles ne sont solubles que dans la potasse et la soude caustique; leur solution alcoolique ne rougit le tournesol qu'à la température de l'ébullition; elles n'ont pas d'action sur l'acétate de cuivre, mais elles précipitent par la solution d'acétate de plomb. 4° Résines indifférentes, insolubles dans la potasse et la soude; quelques unes s'y dissolvent lorsque la potasse en a déjà dissous une autre, mais un excès d'alcali les précipite.

Ces substances sont solides ou liquides, incolores ou jaunâtres, cassantes, insapides, demi-transparentes; pures, quelques unes ont été obtenues cristallisées. Très mauvaises conductrices de l'électricité, développant de l'électricité négative par le frottement. Chauffées en vases clos, elles fondent d'abord, puis se décomposent; alors elles fournissent des carbures d'hydrogène en grand nombre, dont les uns sont liquides, les autres solides, et enfin d'autres gazeux.

Si on opère au contact de l'air, elles brûlent avec une flamme jaune en répandant d'abondantes fumées noires : c'est le noir de fumée. Le soufre et le phosphore peuvent se combiner avec elles quand on les met dans ces corps en fusion. Toutes sont insolubles dans l'eau; solubles dans l'alcool, l'éther hydrique, les huiles essentielles, et même dans les huiles grasses. Les solutions de potasse et de soude forment des résinates solubles, lesquels précipitent la majeure par-

tie des solutions salines, et sont décomposés par les acides qui en précipitent la résine en s'emparant de la base avec laquelle elle était combinée.

D'après M. Hattchett, l'acide nitrique attaque les résines et les décompose avec violence et un grand dégagement de gaz ; la liqueur qui en résulte n'est pas troublée par l'eau, et fournit par l'évaporation une substance visqueuse d'un jaune foncé soluble dans l'alcool et dans l'eau, qui, faite chauffer avec une nouvelle quantité d'acide nitrique, se transforme en acide tannique artificiel et quelquefois seulement en acide oxalique.

L'acide sulfurique concentré dissout très-promptement les résines à froid ; la solution est transparente, visqueuse, et d'un brun jaunâtre ; par l'addition de l'eau, elle laisse précipiter toute la résine. Cette dissolution, chauffée au bain de sable jusqu'à ce qu'elle commence à brunir, et mêlée alors avec de l'eau, donne un précipité en partie soluble dans l'alcool, qui, une fois chassé par la chaleur, laisse un résidu dont la partie soluble dans l'eau est du tannin artificiel. Si on avait continué à chauffer la solution sulfurique, il y aurait eu décomposition de ces deux corps, et un certain nombre de produits en auraient été le résultat.

Les acides chlorhydrique et acétique les dissolvent aussi, mais moins bien que les précédens, et ne les tranforment pas en tannin artificiel.

ARTICLE II.

Résines solides.

MASTIC.

Ce corps, fourni par le *pistacia lentiscus*, s'offre à nous en masses irrégulières ou larmes aplaties, à cassures vitreuses, transparentes, légèrement opalines, d'une couleur jaune pâle ; chauffé, il fond et répand une odeur agréable ; il est doué d'une saveur aromatique, se ramollissant sous la dent et occasionant une abondante sécrétion de salive. Entièrement soluble dans l'éther, l'alcool n'en dissout que les 4/5 ; le corps indissous a reçu le nom de masticine, et n'est soluble que dans l'alcool absolu et bouillant.

Les femmes grecques mâchent continuellement cette substance pour se fortifier les gencives et se parfumer l'haleine. Autrefois très-employé en médecine et entrant dans la composition de beaucoup de

médicamens ; maintenant presque entièrement abandonné ; cependant il jouit de propriétés stimulantes assez énergiques ; on le donnait à la dose de x gr. à ʒ ß en pilules, ou en teinture depuis ʒ ß à j dans une potion.

ÉLÉMI.

Cette substance, fournie par l'*amyris elemifera*, végétal de la famille des térébinthacés, ou plutôt par l'*icica icicariba*, est en masses demi-transparentes d'une couleur jaunâtre mêlée de points verdâtres, d'abord molle et onctueuse, puis sèche et cassante; d'une odeur forte approchant de celle du fenouil, d'une saveur chaude et amère ; sa pesanteur spécifique est de 1,0182. Soluble dans l'alcool, qui laisse un résidu d'apparence gommeuse : elle s'unit aux matières grasses en toute proportion. Elle est formée, d'après M. Bonastre, de 60 de résine ; 12 de la substance qu'il nomme sous-résine ; 2 d'extractif amer ; 1 d'impuretés et 12 d'huile essentielle que l'on peut en retirer par distillation, et à laquelle elle doit son odeur.

C'est un stimulant assez énergique que l'on n'emploie qu'à l'extérieur ; elle entre dans la composition des onguens martiatum, de styrax, d'Arcæus, du baume de Fioraventi ; de l'opodeldoch et de plusieurs emplâtres. On l'administrait autrefois à l'intérieur dans le traitement des écoulemens passifs, et en liniment dans certaines douleurs rhumatismales.

SANG-DRAGON.

Il est fourni par le *pterocarpus draco*, végétal de la famille des légumineuses ; on le trouve dans le commerce en masses ovales, en bâtons ou en fragmens irréguliers, durs, opaques, fragiles, à cassure nette, luisante, d'un rouge foncé, presque insapide ; presque entièrement soluble dans l'alcool.

On l'emploie comme astringent faible dans certaines hémorraghies passives, les diarrhées ; presque inusité maintenant à cause de son peu d'action. Il entre dans la composition de quelques préparations astringentes ; de la pâte de Rousselot ; des poudres et opiats dentifrices ; on le donne en poudre de gr. x à ʒ ß ; sa teinture se prescrit depuis ℈j à ʒ ß. On ne le donne jamais seul, mais toujours uni à d'autres substances astringentes, d'ordinaire plus actives que lui.

RÉSINE DE GAÏAC.

Elle est fournie par le *guiacum officinale*, arbre de la famille des rutacées; elle est en masses plus ou moins volumineuses; brun verdâtre, friable et à cassure brillante. Saveur d'abord très-faible, puis devenant bientôt âcre et brûlante. Facile à pulvériser et cependant se ramollissant facilement sous la dent. Projetée sur des charbons incandescens, elle exhale des vapeurs aromatiques dont l'odeur est analogue à celle du benjoin. Sa pesanteur spécifique est de 1,2289.

Exposée à l'air, elle ne tarde pas verdir en en absorbant l'oxygène. Un papier enduit de sa teinture devient vert quand on l'expose au rayon violet du spectre solaire, et reprend sa couleur jaune sous l'influence du rayon rouge ou d'une certaine chaleur. L'alcool en dissout les 9/10 ; l'éther laisse un résidu plus abondant. Soluble dans l'essence de térébenthine plus à chaud qu'à froid, insoluble dans les huiles grasses. Soluble à froid dans la potasse et la soude caustique ; dans l'acide sulfurique concentré ; dans l'acide nitrique pesant 1,39, avec dégagement de gaz. Le chlore la colore d'abord en vert, puis en bleu, et enfin en brun ; le binoxide de nitrogène en fait passer la teinture au beau bleu ; comme on opère à l'air dans une capsule, c'est l'acide hyponitrique qui agit alors. Sa teinture est précipitée en blanc par l'eau, en bleu par le chlore et en vert par l'acide sulfurique ; l'acide nitrique chargé d'acide hyponitrique la colore en vert, alors elle donne par l'eau un précipité vert qui passe promptement au bleu; si on emploie une plus grande quantité d'eau, le précipité est bleu et la liqueur brune. Sa solution dans l'essence de térébentine étant évaporée, passe par le bleu, le rouge améthyste, le rose, le rouge brun, et devient enfin brun jaunâtre. D'après M. Planche, des rondelles de certaines plantes fraîches, même sans le contact de l'air, colorent en bleu la teinture de gaïac ; le lait lui-même agit ainsi, mais l'ébullition lui fait perdre cette propriété. Elle est formée, d'après Unverdorben, d'une résine soluble dans l'ammoniaque et d'une autre qui n'y est pas soluble. Elle est très-soluble dans les alcalis et leurs carbonates.

Cette substance est excitante, mais la stimulation qu'elle produit se localise sur la peau, dont elle augmente notablement la sécrétion. Elle est donc employée comme sudorifique dans la goutte, le rhumatisme chronique ; certaines affections de la peau, les maladies vénériennes anciennes et rebelles, les scrofules, etc. Donnée à hautes

doses, elle est purgative. On l'administre en poudre depuis gr. x à ℈j en pilules, ou suspendue dans une émulsion à l'aide d'un jaune d'œuf. La teinture se donne à la dose de ʒ j iij ; une once de ce liquide contient ʒ ij de résine.

ARTICLE III.

Résines liquides.

RÉSINE DE COPAHU.

Elle est fournie par le *copaifera officinalis*, arbre de la grande famille des légumineuses. Elle est blanc jaunâtre ; sa consistance est huileuse, elle s'épaissit en vieillisant ; odeur forte, désagréable et caractéristique ; saveur âcre et amère ; pesanteur spécifique 0 95. Elle est presque entièrement soluble dans l'alcool, et contient environ un tiers de son poids d'huile essentielle, que l'on en sépare par la distillation, et deux résines dont la plus abondante est jaune, dure, plus soluble dans l'alcool à chaud qu'à froid, et se déposant en cristaux par le refroidissement de la solution alcoolique : elle est acide ; l'autre, qui est brune et onctueuse, s'y trouve en très-petite quantité ; elle paraît résulter de l'action de l'oxygène de l'air sur l'huile essentielle. La première est soluble dans l'huile de pétrole, et la deuxième y est insoluble.

Emploi thérapeutique. — Cette substance est très-excitante ; à petites doses, elle active la digestion ; mais à hautes doses elle occasione des nausées, des déjections alvines ; donne souvent lieu à des céphalalgies opiniâtres et à diverses éruptions érythémateuses et vésiculeuses très-fugaces. C'est en quelque sorte le spécifique du catarrhe chronique du canal de l'urètre, et son administration n'est pas même contre-indiquée par l'état aigu de la blennorrhagie ; elle peut donc être donnée dans toutes les périodes de cette maladie. Pour que ce médicament agisse, il faut qu'il soit bien digéré sans produire la diarrhée. M. Ribes l'a donné avec un très-grand succès, à très-haute dose, dans le début de l'affection ; ainsi donné dans cette période, la guérison tarde beaucoup moins à avoir lieu ; il réussit aussi, mieux que toute autre médication, dans le testicule vénérien, ou chaudepisse tombée dans les bourses, ainsi que dans toutes les affections métastatiques de la blenorrhagie. Lorsque l'écoulement a cessé, on doit encore en continuer l'emploi pendant quelque temps afin de s'opposer à la récidive, qui sans cela aurait souvent lieu. Il ne

réussit chez la femme que dans la blennorrhagie uréthrale, mais il échoue complétement dans celle qui occupe la muqueuse vulvo-utérine, ce qui a souvent lieu ; aussi la blennorrhagie chez la femme résiste-t-elle la plupart du temps à cette médication.

Mode et doses d'administration. — On commence son administration par ʒ ß ou un gros au plus, et on s'élève graduellement jusqu'à en donner ℥ ß dans les vingt-quatre heures, puis on diminue progressivement la dose après que l'écoulement a cessé, de manière à revenir au point d'où l'on était parti. La meilleure préparation de ce corps sont les capsules gélatineuses, en ce qu'elles sont sans odeur ni saveur ; elles se composent d'une enveloppe gélatineuse contenant 18 grains de copahu ; la gélatine se dissolvant dans l'estomac, le médicament est absorbé facilement. On emploie aussi les pilules de copahu solidifié par la magnésie ; enfin la potion de Chopart, etc.

M. Bretonneau l'a employée avec succès en lavemens dans le catarrhe chronique de la vessie, le catarrhe chronique du poumon.

On sophistique souvent cette résine avec des huiles grasses et de la térébenthine. D'après M. Lahat, il n'est pas falsifié lorsqu'une goutte tombant dans un verre d'eau va au fond ou nage entre deux eaux en conservant sa forme ; si elle surnage et s'étend, c'est une preuve de sa frelatation.

On l'extrait au moyen d'incisions pratiquées dans le tronc du *copaifera officinalis* : un seul arbre peut en fournir jusqu'à douze livres dans l'espace de trois heures.

TÉRÉBENTHINE.

Cette résine, dont on distingue plusieurs espèces dans le commerce, est fournie par des conifères ou des térébinthacées ; elle est épaisse, de la consistance du miel, d'une couleur jaune blanchâtre ; trouble, d'une odeur *sui generis* très-forte ; d'une saveur âcre, amère et nauséeuse ; tels sont les caractères physiques de celle dite de Bordeaux. Celle de Strasbourg est un peu plus liquide, transparente ou un peu laiteuse, et d'une odeur plus forte. Celle de Venise, qui est la plus estimée de ces trois variétés, est liquide, légère et verdâtre, d'une odeur forte et moins désagréable que celle des précédentes ; saveur chaude et amère. Celle du Canada est épaisse, glutineuse, blanchâtre, transparente, d'une odeur forte assez suave ; saveur amère et un peu rance. Enfin la térébenthine de Chio, la plus esti-

mée de toutes, mais très-rare, est très-épaisse, transparente, jaune-verdâtre, d'une odeur agréable, d'une saveur douce et parfumée.

Entièrement soluble dans l'alcool et en partie dans l'eau. Elle est formée de deux résines acides, dont l'une est soluble dans l'alcool bouillant et l'autre dans ce menstrue froid, et d'une résine indifférente ; elle contient en outre de l'acide succinique, mais en très-petite quantité, et douze centièmes d'essence de térébenthine que l'on en retire par la distillation. L'huile de pétrole ne dissout que la résine cristallisable ou acide silvique d'Unverdorben.

La térébenthine de Venise ou de Briançon est celle que la matière médicale réclame : elle doit ses propriétés médicales à l'huile essentielle qu'elle contient. Aussi renvoyons-nous nos lecteurs à tout ce que nous avons dit de l'action physiologique et thérapeutique de l'essence de térébenthine dans le premier volume de cet ouvrage. On la donne aussi dans les catarrhes pulmonaires chroniques pour faciliter l'expectoration et stimuler la membrane muqueuse. On a retiré de très-bons effets de son emploi dans certaines diarrhées muqueuses entretenues par l'atonie du tube digestif. On l'a administrée dans certains cas de goutte et de rhumatisme. On s'en sert fréquemment pour aviver les plaies et les ulcères. Elle entre dans la composition d'un grand nombre d'onguens et d'emplâtres irritans ; tels sont l'onguent digestif, l'onguent de térébenthine, le baume de Fioraventi, l'emplâtre de diachylon gommé. Pour l'administrer en lavement ou en injection, on commence par la dissoudre dans un jaune d'œuf, puis on l'étend de la quantité d'eau nécessaire.

On l'administre à l'intérieur en pilules, ou suspendue dans une émulsion, depuis gr. x à ʒ j deux fois par jour. On appelle térébenthine cuite celle dont on a enlevé une partie de l'huile essentielle en la faisant bouillir dans l'eau ; elle est beaucoup moins active, et se donne depuis ʒ ß à ij en pilules.

Préparation. — Pour l'obtenir, on fait aux arbres qui la contiennent des incisions de huit centimètres de largeur sur quatorze millimètres de hauteur, et on opère ainsi sur un côté de l'arbre, puis quelques années après sur un autre, et ainsi de suite, revenant au premier jusqu'à ce que l'arbre qui peut en fournir pendant soixante ans, s'il est bien soigné, soit épuisé. La partie qui coule jusqu'au pied de l'arbre, et se rassemble dans une cavité pratiquée dans le sol au pied de l'arbre, se nomme résine brute : celle qui se concrète sur la surface des incisions constitue le galipot ou barras.

On purifie la térébenthine brute soit en la fondant, la décantant et la filtrant à travers de la paille, soit en la mettant dans des barriques dont le fond est percé de petits trous ; on abandonne l'appareil au soleil ; celle qui filtre ainsi est très-estimée, et prend le nom de térébenthine fine : celle obtenue par l'autre procédé est la térébenthine commune, dont on extrait l'essence de térébenthine, et la résine restant dans la cucurbite est l'arcanson, ou brai sec, ou colophane, que l'on emploie maintenant abondamment pour fabriquer le gaz de l'éclairage. Il entre dans la composition de beaucoup d'emplâtres : réduit en poudre fine, on l'applique à la surface des plaies saignantes pour arrêter l'écoulement du sang.

La *poix de Bourgogne* n'est autre chose que le galipot fondu et filtré à travers de la paille. Cette substance, qui devrait être rangée parmi les résines solides, est en masses opaques amorphes, se ramollissant dans la main, et devenant alors onctueuse et collante, a une couleur jaunâtre plus ou moins foncée, une odeur et une saveur analogues à celles de la térébenthine ; elle n'est autre chose que la térébenthine desséchée au contact de l'air ; elle n'en diffère donc que parce qu'elle contient moins d'huile essentielle.

La poix de Bourgogne appliquée sur la peau y produit de la rubéfaction, et souvent une éruption de petits boutons, mais jamais de vésication. On ne l'emploie qu'à l'extérieur comme dérivatif dans les affections rhumatismales, la pleurodynie, etc. : on l'étend sur un morceau de peau, et on l'unit souvent à un tiers de cire jaune. Ce corps entre dans la composition de beaucoup d'emplâtres excitans.

La *poix-résine* résulte du mélange à l'aide de la fusion de trois parties d'arcanson et de deux de galipot ; elle entre dans la préparation de quelques emplâtres.

La *poix noire* provient de la combustion lente des filtres de paille qui ont servi à purifier la térébenthine et à filtrer le galipot. Cette substance, qui est noire, cassante, et d'une odeur résineuse, fait la base de l'onguent basilicum.

Le *goudron* est un mélange très-impur d'essence de térébenthine, de résine, d'huile empyreumatique, de charbon et d'acide acétique. Il est liquide, en consistance sirupeuse, brun noirâtre, d'une odeur forte et particulière : l'eau en dissout une partie, se colore en jaune, et acquiert une saveur piquante et empyreumatique.

L'eau de goudron jouit de propriétés assez énergiques ; c'est une des boissons les plus recommandables dans tous les flux muqueux

et mucosopurulens, principalement dans ceux de la membrane trachéo-bronchique, et dans toutes les phlegmasies chroniques des membranes muqueuses. Elle est aussi conseillée dans les dyspepsies et la cachexie scorbutique : sous l'influence de son administration l'appétit est augmenté, ainsi que la sécrétion de l'urine. Les fumigations de goudron sont préconisées avec raison dans les maladies chroniques du larynx, des bronches, et du poumon lui-même. Les pommades au goudron sont très-utiles dans le prurigo, la gale, la teigne granulée; l'herpès et l'eczéma, et dans le psoriasis. Quand la térébenthine échoue dans le traitement du catarrhe chronique de la vessie, les injections d'eau de goudron sont très avantageuses. Ces injections sont très-utiles dans les conduits fistuleux par où sort une suppuration abondante et fétide, et entretenue par des caries ou des nécroses; dans les clapiers purulens provenant d'abcès profonds, etc.

La pommade de goudron se compose de quatre parties d'axonge, d'une de goudron et d'un quart de partie de laudanum de Sydenham.

L'eau de goudron se prepare en le faisant infuser pendant quelques jours dans huit fois son poids d'eau froide, filtrant et conservant en vases clos. Elle contient environ un grain de goudron par once de liquide.

On prépare cette substance en faisant brûler lentement, dans un four d'une construction particuliere, les troncs des arbres qui sont épuisés, et qui partant ne fournissent plus de térébenthine.

RÉSINE DE LA MECQUE OU DE JUDÉE.

Improprement appelée baume de la Mecque ou de Judée, elle est fournie par l'*amyris opobalsamum*, famille des térebinthacées.

Liquide, blanchâtre lorsqu'elle est récente; en vieillissant elle jaunit, et sa consistance augmente. Odeur agréable, rappelant celle de l'anis; saveur résineuse et aromatique. Elle ne se trouve presque jamais dans le commerce.

Celle que le commerce nous fournit d'ordinaire est noirâtre, épaisse, un peu amère et moins aromatique. L'alcool en dissout la majeure partie, et le résidu serait de la bassorine, d'après M. Bonastre. Elle est formée, d'après Trommsdorff, de trente parties d'essence, de soixante-quatre de résine dure, soluble dans l'alcool concentré et chaud, quatre de résine brune et fortement gluante insoluble dans l'alcool, mais soluble dans les huiles grasses et volatiles; 0,4 de substance colorante amère.

Les propriétés thérapeutiques de ce corps ne diffèrent en rien de celles de la térébenthine, avec laquelle il est presque toujours falsifié. Il est très-peu employé ; on le donne depuis gutt. viij à ʒ ß en pilules, ou en dissolution dans un jaune d'œuf.

On l'extrait soit par des incisions faites au tronc et aux branches, ou bien par la décoction dans l'eau des rameaux et des feuilles : c'est ainsi que s'obtient celle qui se trouve dans le commerce. Quant à la première, elle reste presque toute en Orient, où elle coûte très-cher.

CHAPITRE III.

BAUMES.

On donne ce nom à des substances résineuses solides ou liquides, qui renferment toujours de l'acide benzoïque qui les caractérise ; on y trouve en outre de l'huile essentielle, et une ou plusieurs résines proprement dites. Soumis à l'action du calorique, l'acide benzoïque et l'huile essentielle se dégagent. Ils sont solubles dans l'alcool, l'éther et les huiles essentielles.

ARTICLE I.

Baumes solides.

BENJOIN.

Il est fourni par le styrax benzoé, famille des diospyrées.

On en distingue deux espèces, le benjoin amygdaloïde, qui est en masses solides, formées de larmes blanches, réunies par une pâte bleuâtre, fragiles, à cassure nette et brillante ; le benjoin en sorte, dont la couleur est brune rougeâtre, et à cassure uniforme. L'odeur de ce corps est aromatique et agréable, sa saveur chaude et un peu acide ; sa pesanteur spécifique est de 1,092. L'alcool et l'éther le dissolvent en totalité ; les huiles grasses et volatiles en dissolvent fort peu ; les solutions alcalines et l'eau bouillante lui enlèvent son acide benzoïque. Il est formé, d'après Unverdorben, d'acide benzoïque, d'huile essentielle et de trois résines différentes.

Action physiologique et thérapeutique.

Ce baume est un excitant général que l'on emploie, dans quelques cas de catarrhes chroniques, pour stimuler les poumons et faciliter l'expectoration ; dans l'atonie des organes digestifs ; on en fait respi-

rer les vapeurs avec avantage dans les ulcérations du larynx, consécutives aux phlegmasies chroniques simples de cet organe ; elles agissent aussi utilement sur les phlegmasies de cet organe, mais non encore arrivées à l'état ulcéreux. Les balsamiques donnés à l'intérieur, soit en sirop, pilules, et plutôt en lavemens, rendent de très-bons services dans les entérites chroniques, principalement celles qui succèdent aux fièvres typhoïdes et aux dysenteries, et qui sont entretenues par des ulcérations intestinales. M. le docteur Trousseau a employé avec avantage les injections de teinture de benjoin ou de solution aqueuse de cette substance dans les otorrhées purulentes consécutives aux fièvres éruptives chez les enfans, et il donne en même temps le baume de Tolu à l'intérieur.

On l'administre depuis gr. x à ʒ ß. La teinture se donne suspendue dans un jaune d'œuf, depuis ʒ ß à ij pour une potion ; le sirop à la dose de ʒ ij à ℥ j.

STYRAX SOLIDE.

Ce corps aussi nommé storax, est fourni par le *styrax officinale*, végétal de la famille des Diospyrées. Le commence nous offre deux espèces de ce baume, ce sont : 1° le styrax en larmes : il est en grains transparens, rouge, fragile, à cassure résineuse et brillante, se ramollissant entre les doigts, d'une odeur forte de benjoin, et d'une saveur âcre et amère ; 2° le styrax en pain : il est en masses de la grosseur du poing, fragiles, douces au toucher, brun rougeâtre, mêlé de sciure de bois et autres impuretés. Son odeur et sa saveur sont à peu près les mêmes que celles de l'espèce précédente. Soluble dans l'alcool et l'éther ; fait bouillir dans l'eau, il perd son odeur et sa saveur.

Autrefois très-employée dans les maladies chroniques de la poitrine, on le donnait comme stimulant dans les mêmes cas que le benjoin : maintenant il est presqu'inusité. Il entre dans un certain nombre de préparations officinales. Il s'emploie à l'extérieur comme stimulant ; on l'administrait depuis gr. x à ʒ ß.

ARTICLE II.

Baumes liquides.

BAUME DE COPALME.

Aussi nommé styrax liquide : il est fourni par le *liquidambar styraciflua*, famille des myrtacées.

Liquide, opaque, d'un gris verdâtre, d'une odeur moins agréable que celle du storax, d'une saveur aromatique et amère. Il contient beaucoup d'acide benzoïque, et se dissout presqu'en entier dans l'alcool.

Très-peu employé, si ce n'est quelquefois pour l'usage externe; il entre dans la composition de l'onguent de styrax composé.

BAUME DU PÉROU.

Il est liquide, sirupeux, brun, non transparent; son odeur est très-agréable, et sa saveur est douce et parfumée. A cet état il est fort rare dans le commerce : il est dit baume du Pérou en coque. Celui qui s'y trouve d'ordinaire est presque noir, avec une teinte rougeâtre; transparent, plus liquide que le précédent, d'une odeur plus forte et d'une saveur plus amère et âcre. Il brûle facilement lorsqu'on l'approche d'une bougie; il se dissout dans l'alcool et cède son acide benzoïque à l'eau bouillante.

Ce baume est employé dans les mêmes cas que le benjoin, et est au moins aussi actif que lui. A l'extérieur, on l'emploie pour le pansement des ulcères sordides. On l'administre depuis gr. xij à ʒ ß et même ß j en pilules ou dans une potion, dissous dans un jaune d'œuf.

Le baume en coque s'obtient au moyen d'incision faites au *myroxylum peruiferum*, arbre de la famille des légumineuses; l'autre espèce ou plutôt variété de ce baume, résulte de la décoction dans l'eau des branches du même arbre.

BAUME DE TOLU.

Il est d'abord liquide, transparent, rougeâtre ou jaunâtre; mais il ne tarde pas à se dessécher et à devenir solide et cassant. Son odeur est très-suave, sa saveur est moins âcre et moins amère que celle du précédent. Solide, sa texture est grenue et cristalline. Il se dissout dans 6 parties d'alcool, et en partie dans l'eau bouillante; il fond facilement et s'enflamme en répandant une fumée d'une odeur très agréable; l'éther et les huiles essentielles le dissolvent très-bien.

C'est, de tous les baumes, celui que l'on emploie le plus fréquemment en médecine. Il se donne dans tous les cas où le benjoin est conseillé, et il lui est même très-souvent préféré comme étant et plus actif et plus agréable. On s'en sert aussi pour parfumer les potions excitantes et toniques. On l'administre à la dose de gr. IV à ʒ ß en pi-

lules, ou dans un électuaire, ou bien suspendu, dans un liquide aqueux, au moyen d'un mucilage ou d'un jaune d'œuf. La teinture se donne depuis ʒ j à ij; le sirop de ʒ ij à ℥ j. Une once de cette préparation contient environ 45 grains de cette substance.

On l'obtient, selon les uns, d'une variété du *myroxylum peruiferum*, et, d'après M. de Candole, du *myrospermum toluiferum*, par des incisions faites à ce végétal.

CHAPITRE IV.

GOMMES RÉSINES.

Ce sont des mélanges d'un nombre plus ou moins grand de principes immédiats, qui résultent de la solidification à l'air du suc laiteux fourni par un certain nombre de végétaux.

Ces corps sont tous solides, plus pesans que l'eau, la plupart opaques; cassans, couleur variable, odeur plus ou moins forte et plus ou moins agréable; saveur âcre. Ils sont en partie solubles dans l'eau et dans l'alcool. D'après M. Hatchett, ils sont solubles à chaud dans les solutions alcalines, ainsi que dans l'acide sulfurique, qui finit par les convertir peu à peu en matière charbonneuse et en tannin artificiel. Leurs solutions aqueuses sont presque toujours troubles; l'eau rend laiteuses leurs dissolutions alcooliques.

Ces corps sont formés d'une ou plusieurs résines, de gomme, d'une huile volatile, de matières salines qui sont d'ordinaire du malate de chaux et quelquefois du malate de potasse; quelquefois d'acide malique libre; de matières étrangères, telles que des fibres ligneuses, etc. Ces substances étant contenues dans les vaisseaux propres des végétaux, s'obtiennent en faisant des incisions aux tiges, aux branches ou même aux racines des végétaux qui les renferment. Alors il s'écoule un suc laiteux qui, en se durcissant à l'air, constitue la gomme résine.

ASA FOETIDA.

Elle est fournie par le *ferula asa fœtida*, famille des ombellifères: ce végétal croît en Perse.

Cette substance est en masses agglutinées plus ou moins volumineuses, d'une couleur brune ou fauve, parsemées de points blancs et violets, se ramollissant facilement à une douce chaleur; d'une

odeur pénétrante, alliacée et très-fétide; sa saveur est âcre, amère et piquante; sa pesanteur spécifique est de 1,52. Elle est en grande partie soluble dans l'alcool, l'éther, le vinaigre, le jaune d'œuf et l'eau. Si on ajoute 1/12 de camphre, elle forme une masse emplastique, et, mêlée avec du carbonate d'ammoniaque, elle se réduit facilement en poudre sans subir d'altération dans sa nature.

Elle est composée, d'après M. Pelletier, de : 65 de résine, 3,60 d'huile essentielle, qui, suivant M. Zeise, contient du soufre parmi ses élémens; 19,44 de gomme, 11,65 de bassorine, 0,30 de malate acide de chaux.

Action physiologique.

L'asa fœtida est un excitant très-actif, dont l'influence se concentre sur le système nerveux. Administrée à hautes doses, elle produit de la chaleur à l'épigastre, des vomissemens, des évacuations alvines, du malaise général, de l'agitation et de l'anxiété. A petites doses, elle facilite les fonctions de l'estomac, et agit secondairement comme anti-spasmodique. Elle communique à toutes les sécrétions son odeur repoussante, et cela peut durer plusieurs jours.

Action thérapeutique.

Ce médicament réussit très-bien dans l'hystérie, et principalement dans les accès hystériques violens et convulsifs, accompagnés de productions continuelles de gaz abdominaux et d'une constipation opiniâtre avec coliques. Il réussit aussi assez bien dans les maladies nerveuses de l'appareil respiratoire. On se trouve bien de son emploi dans les étouffemens symptomatiques des maladies organiques du cœur, à leur début; dans les affections catarrhales compliquées de symptômes nerveux. Quand on peut l'administrer aux enfans, elle a des avantages marqués dans la coqueluche, très-utile dans la toux férine des femmes nerveuses. Les lavemens d'asa-fœtida sont très-utiles dans les flatuosités des vieillards et des hypochondriaques, dans la constipation des vieillards, dans les palpitations des chlorotiques. Elle a été vantée comme emménagogue et anthelmintique. A l'extérieur, on s'en sert comme d'un puissant résolutif dans les cas de tumeur indolente, de carie des os, etc. On l'administre à la dose de gr. x à ʒ ß en pillules, ou suspendue dans une émulsion; en teinture, depuis ℈j à ʒ iij : elle en contient 1/9; teinture éthérée gutt. xx à xxx : elle en contient 1/5; pour lavement on la suspend dans un jaune d'œuf.

GOMME AMMONIAQUE.

Cette substance est fournie par l'*heraclœum ammoniaceum*, plante de la famille des ombellifères.

Elle est en larmes blanches ou jaunâtres, ou en masses d'un volume variable, formées de petites masses agglomérées et mêlées avec des graines ; sa saveur est un peu amère et nauséabonde ; son odeur faible, mais désagréable ; sa pesanteur est spécifique de 1,207. Elle se ramollit par la chaleur, mais ne fond pas ; en partie soluble dans l'eau, dans l'alcool, l'éther et le vinaigre.

Formée, d'après M. Braconnot, de : 18,44 de gomme ; 70 de résine ; 4,5 de matière glutineuse insoluble dans l'eau et dans l'alcool, et de 6 d'eau.

Action thérapeutique.

Selon le docteur Trousseau, cette substance n'occasione aucune stimulation soit locale, soit générale : il en est de même pour l'asa fœtida, d'après ce thérapeutiste. La plupart des auteurs cependant la disent excitante. Cette substance est incontestablement très-avantageuse dans les asthmes, avec bronchorrhée s'y liant comme cause, effet ou complication. Elle réussit aussi très-bien dans les catarrhes chroniques. On la recommande comme fondant et résolutif dans les engorgemens froids des membres, des glandes, des articulations. C'est un bon antispasmodique. Elle entre dans la composition de plusieurs emplâtres, tels que celui de ciguë, le dyachilon, etc. On l'administre à la dose de gr. x à ʒ ß en pillules, ou suspendue dans une potion à l'aide d'un jaune d'œuf, etc.

EUPHORBE.

Fournie par les *euphorbia officinarum*, *antiquorum* et *canariensis*, végétaux de la famille des euphorbiacées.

Cette substance est en lames irrégulières, de la grosseur d'un pois, jaunâtres, demi-transparentes, ordinairement percés d'un ou de plusieurs trous; sans odeur; sa saveur, d'abord nulle, ne tarde pas à devenir brûlante et corrosive ; projetée sur des charbons ardens, elle brûle en répandant une odeur agréable ; l'eau n'en dissout qu'environ 1/7, l'alcool 1/4, et l'éther 3/5. Elle est composée, d'après M. Pelletier, de : 60 de résine très-âcre et insoluble dans les alcalis caustiques, 14 de cire, 12 de malate de chaux, 1,30 de malate de potasse; bassorine, ligneux, huile volatile et eau 10.

Action de l'Euphorbe sur l'économie animale.

Ce corps est doué d'une extrême âcreté et irrite violemment les parties avec lesquelles il est mis en contact ; la violence de son action et les dangers qui peuvent en être la suite en ont fait abandonner l'emploi à l'intérieur. Ce corps est très-vénéneux : il suffit d'une très-petite quantité pour produire de vives douleurs dans la gorge, l'estomac et les intestins, accompagnées de vomissemens, de syncopes et de sueurs froides ; sa poussière enflamme la conjonctive, irrite les poumons et détermine l'hémoptysie ; il est essentiellement sternutatoire. Appliqué sur la peau, il y détermine la vésication ; il tue les chiens à la dose de 2 gros quand il est appliqué dans une plaie ; et, à celle d'une 1/2 once, il les fait périr en vingt-quatre heures, au milieu des angoisses les plus vives, s'il a été introduit dans l'estomac. Maintenant on l'emploie seulement à l'extérieur comme rubéfiant et cathérétique; les chirurgiens du Nord l'emploient avec avantage pour combattre la carie et la nécrose.

GOMME GUTTE.

Cette substance provient du *garcinia cambogia*, végétal de la famille des guttifères.

Le Commerce nous la présente en masses cylindriques, d'un volume variable, brun jaunâtre à l'extérieur, et jaune rougeâtre à l'intérieur ; friable ; sa poudre est d'un très-beau jaune, presqu'insapide d'abord, puis âcre et amère ; elle se divise très-aisément dans l'eau, avec laquelle elle forme une émulsion d'un très-beau jaune ; elle est inodore ; sa pesanteur spécifique est de 1,221.

Soluble dans l'eau, dans l'alcool et dans l'éther, qu'elle colore en jaune ; se dissout dans les huiles volatiles, dans les solutions concentrées de potasse ou d'ammoniaque : ces liqueurs sont rouge orangé. Chauffée, elle fond, puis brûle avec une flamme blanche, et laisse pour résidu un charbon léger et spongieux, formée de 80 de résine et de 20 de gomme.

Purgatif drastique très-énergique, elle agit en irritant fortement le canal intestinal, et détermine très-souvent des coliques et des vomissemens. A haute dose, elle produit une vive inflammation de l'estomac et des intestins; elle tue les chiens à la dose de 2 à 4 gros ; le contre-poison de cette substance est le sous-carbonate de potasse, d'après Hahnemann. On l'emploie cependant avec avantage en méde-

cine, lorsqu'on veut obtenir une dérivation puissante, dans certains cas d'hydropisie, et dans certaines affections chroniques de la peau. Les médecins anglais la regardent comme un puissant contro-stimulant. On la donne depuis gr. ij à vj en pilules, ou dans une potions émulsive.

GALBANUM.

Cette substance est fournie par le *selinum galbanum*, famille des ombellifères, tribut des sélinées.

En larmes ou en masses jaunes, demi-transparentes, molles, tenaces, à cassure grenue; son odeur est forte et particulière, sa saveur âcre et amère. Ce corps contient, d'après M. Pelletier, 66,86 de résine; 19,28 de gomme; 6,34 d'huile volatile et d'eau, 752 de bois, malate acide de chaux et autres matières étrangères.

Il jouit des mêmes propriétés que l'asa fœtida et la gomme ammoniaque, mais à un degré beaucoup plus faible. Il entre dans la composition de la thériaque, du mithridate, de l'orviétan, du diascordium, du baume de Fioraventi, des emplâtres de diachylon, de diabotanum, etc. On peut l'administrer en teinture avec avantage dans les ophthalmies scrofuleuses; il agit alors comme résolutif. L'opopanax et le sagapenum agissent de la même manière, mais ne sont plus usités; seulement il entre dans la composition de quelques composés officinaux. Sa dose est depuis ℈j à ʒjß en pilules, ou suspendu dans une potion de ℥viij.

MYRRHE.

Elle est fournie par l'*amyris kataf*, végétal des térébinthacées. Cette substance est en larmes ou en grains irréguliers, fragiles, demi-transparens, d'une teinte jaune rougeâtre à cassure brillante; son odeur est agréable, sa saveur amère et aromatique, sa pesanteur spécifique est de 1,36. Elle est plus soluble dans l'eau que dans l'alcool; broyée avec 1/5 de camphre, elle est tout-à-fait miscible à ce liquide.

Elle est composée, d'après M. Pelletier, de 34 de résine et d'huile essentielle, et de 66 de gomme.

Action physiologique et thérapeutique.

Cette substance, administrée à petites doses, est tonique; en effet, elle fortifie l'estomac, facilite la digestion, et provoque l'appétit.

A hautes doses, elle devient puissamment excitante, et son action se fait sentir par toute l'économie. On l'emploie avec avantage dans certaines aménorrhées, dans la chlorose, les affections atoniques de l'estomac et des intestins; les convalescences des maladies graves dans lesquelles les forces digestives sont très-affaiblies; dans les catarrhes pulmonaires chroniques, etc. On l'unit souvent aux amers et aux préparations ferrugineuses. A l'extérieur, elle réussit bien dans les angines de mauvais caractère : dans ce cas, on la fait entrer dans des gargarismes. Quand la carie est le résultat de l'atonie, elle y est avantageuse. En lotions, elle est utile dans les ulcères sordides et rebelles et dans le relâchement scorbutique des gencives. On l'administre en poudre depuis gr. x à ʒ j. La teinture se donne depuis ʒ j à ʒ ß dans une potion; elle en contient 1/7. On donne aussi la solution aqueuse de cette substance depuis ij à iv cochl. par jour; elle en contient 1/5. Pour l'usage externe, on emploie la teinture, que l'on étend d'une quantité d'eau suffisante. L'oliban ou encens, qui est fourni par le *juniperus lycia*, jouit des mêmes propriétés que la myrrhe, mais il est à peu près inusité maintenant.

SCAMMONÉE.

Le commerce nous offre deux variétés de cette substance, l'une, qui est fournie par le *convolvulus scammonia*, porte le nom de scammonée d'Alep, et l'autre, qui provient du *periploca secamone*, se nomme scammonée de Smyrne. La première est en gâteaux peu volumineux, d'une couleur grise foncée, friable, à cassure terne et opaque; son odeur est forte et particulière, sa saveur amère et âcre. Sa pesanteur spécifique est de 1,235 : elle est soluble dans l'alcool. Triturée avec de l'eau, elle forme une espèce d'émulsion d'un jaune-verdâtre sale, et dans laquelle 1/4 de cette substance paraît dissoute.

La deuxième est d'un brun terne, non poreuse, non friable, très-pesante, dure, à cassure terne et terreuse; son odeur est plus déssagréable que celle de la précédente.

Elles sont composées, d'après MM. Bouillon-La-Grange et Vogel, la première de 60 parties et la deuxième de 29 parties de résine; 3 parties de gomme dans la première, et 8 dans la deuxième; débris de végétaux et matières terreuses dans la première 35, et dans la deuxième 58.

La scammonée d'Alep, étant la plus active, est celle que l'on emploie d'ordinaire en médecine. C'est un purgatif drastique très-énergique et dont l'action est très prompte. On ne doit l'administrer qu'à petites doses, car elle est très-irritante. On l'emploie dans les cas de constipation opiniâtre, causée par l'atonie du canal intestinal, et surtout dans les hydropisies passives, pour provoquer d'abondantes évacuations alvines. On l'administre en poudre depuis gr. j à vj, et progressivement jusqu'à xij et xv. Teinture ℈j à ʒj dans un véhicule approprié; sirop de scammonée, depuis ʒj à iv, ℥j de ce médicament contient gr. xviij de scammonée.

ALOÈS.

On distingue dans le commerce trois espèces d'aloès, que l'on désigne par les noms d'aloès succotrin : c'est le plus pur; il est fourni par l'*aloe perfoliata*, plante de la famille des liliacées.

Il s'offre à nous en morceaux d'un brun foncé, friables, à cassure brillante et résineuse; son odeur est aromatique et particulière, sa saveur est très-amère. Sa poudre est d'un jaune doré très-brillant. Il est soluble en partie dans l'eau froide et en entier dans l'eau bouillante, d'où la résine se dépose par le refroidissement : il se dissout aussi dans l'alcool.

Aloès hépatique ou des Barbades. Sa couleur est rouge foncé, se rapprochant de celle du foie; sa cassure est plus terne que celle du précédent; son odeur est analogue à celle de la myrrhe; sa poudre est d'un jaune rougeâtre terne : il ne se dissout entièrement ni dans l'eau froide ni dans l'eau bouillante.

Enfin la troisième espèce est l'aloès caballin. Il est très-impur; il est noir, tout-à-fait opaque, à cassure rude, très-dense : son odeur est désagréable et fétide.

L'aloès succotrin est composé, d'après M. Trommsdorff, de 75 d'un principe savonneux amer, 25 de résine, une trace d'acide gallique, et un peu d'huile essentielle. L'hépatique contient 81.25 de principe savonneux, 6.25 de résine, 12,50 d'albumine, et une trace d'acide gallique.

Action physiologique et thérapeutique de ce corps.

A petites doses, l'aloès agit sur l'estomac comme les toniques amers; il réveille l'action de cet organe, et favorise beaucoup la digestion. A plus haute dose, c'est un purgatif énergique, dont les

effets ne se manifestent qu'assez long-temps après son ingestion : il agit principalement sur le gros intestin. On l'emploie avec avantage dans la constipation habituelle, résultant de l'atonie du canal intestinal ; dans la jaunisse, la chlorose, les affections scrofuleuses, l'hypochondrie, et enfin toutes les fois que l'on veut obtenir un effet purgatif lent, et secondairement une action fortifiante. Par son moyen on entretient une légère irritation sur le rectum chez les personnes disposées aux congestions cerebrales Cette même action, en se propageant jusqu'à l'utérus, le rend utile pour provoquer l'écoulement menstruel. On ne doit pas l'administrer chez les hémorrhoïdaires, car il augmente les symptômes de leur maladie. On l'administre en poudre comme tonique depuis gr. j à iv ; comme purgatif, gr. vj à ℈j. Teinture d'aloès, gutt. x à ℥ ß dans une potion appropriée : elle en contient un septième. Cette substance entre dans un certain nombre de composés officinaux.

Préparation. — L'aloès succotrin s'obtient en coupant à leur base les feuilles d'aloès, et en les dressant dans un verre, la partie coupée étant en bas ; le liquide jaunâtre qu'elles fournissent est évaporé au soleil ou à un feu doux. Le plus ordinairement on ne fait qu'une seule opération pour se procurer les trois espèces. Après avoir pilé et exprimé les feuilles, on fait bouillir le marc avec de l'eau, et la décoction, grossièrement filtrée, est ajoutée au suc exprimé. Cela posé, le tout est évaporé jusqu'en consistance d'extrait, puis on le laisse refroidir dans des baquets. Les couches supérieures étant les plus pures constituent l'aloes succotrin, les moyennes l'hépatique, et enfin les inférieures le caballin, qui ne s'emploie que dans la médecine vétérinaire.

OPIUM.

Il est fourni par tous les pavots, et principalement par les *papaver somniferum*, *album* et *orientale*.

Le commerce nous en offre trois variétés connues sous les noms, 1° d'opium de Smyrne ; il est en masses plus ou moins volumineuses, souvent déformées et aplaties à cause de leur mollesse, recouvertes à leur surface de semences de rumex, qui quelquefois ont même pénétré dans son intérieur. 2° De Constantinople ; il est en petits pains aplatis, de deux pouces à deux pouces et demi de diamètre, toujours recouverts d'une feuille de pavot, dont la nervure médiane le partage en deux parties égales. 3° Celui d'Égypte ; il est en pains

orbiculaires plus grands que les précédens, ne représentant à leur surface que les debris d'une feuille, et offrant à leur intérieur une couleur roussâtre analogue à celle de l'aloès hépatique.

Il est d'un brun noirâtre à l'intérieur; ses pains sont durs, à cassure brillante, compacte, et comme résineuse, sa saveur est amère, âcre et nauséabonde; son odeur, qui est vireuse, est caractéristique. Sa pesanteur spécifique est de 1,336. Malaxé entre les doigts il se ramollit, puis devient tenace et poisseux. Distillé, il fournit des produits ammoniacaux. Chauffé à l'air libre, il s'enflamme et brûle rapidement.

Il est en partie soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, le vinaigre et le jus de citron. Broyé dans l'eau chaude, cinq douzièmes se dissolvent, six douzièmes restent en suspension et un douzième reste indissous.

L'opium est formé d'un grand nombre de substances, savoir : de morphine, de narcotine, de paramorphine, de pseudomorphine, de méconine, de narcéine, de codéine, d'acide méconique, d'un acide brun peu connu, d'un acide gras analogue à l'acide oléique, d'une résine particulière nitrogénée et insoluble dans l'éther, d'acide sulfurique, de caoutchouc, de gomme, de bassorine, de ligneux, de sulfate de chaux, de sulfate de potasse; une huile essentielle particulière à laquelle il doit son odeur : on y trouve aussi un peu de sable et des petits caillous. Quatre onces de chaque espèce d'opium bien choisi, traitées par trois livres d'eau chaude en deux fois, ont fourni une liqueur qui, évaporée en consistance d'extrait solide et cassant, a donné, d'après M. Guibourg, celui de Smyrne, ʒ vij gr. xviij de morphine impure; celui d'Égypte, ʒ v gr. xx; et celui de Constantinople, ʒ ij gr. ß. Quant à l'opium indigène, il est au moins aussi actif que celui de Smyrne.

Action physiologique et toxicologique de cette substance.

A petites doses, l'estomac le digère sans difficulté; rarement on observe des nausées et des vomissemens; une ou deux heures après son ingestion on éprouve une sorte d'embarras qui se développe vers la partie antérieure du cerveau; les paupières s'appesantissent, une légère tendance au sommeil se déclare, les sens s'émoussent, les mouvemens deviennent plus lents, une douce langueur s'empare du malade; il oublie momentanément ses douleurs, et jouit bientôt d'un

sommeil calme et tranquille, avec des songes agréables. Pendant le sommeil la respiration devient plus lente, le pouls plus souple, plus large, les sécrétions diminuent, la peau seule devient plus halitueuse : cet état dure trois, quatre ou cinq heures, quelquefois plus. Chez quelques personnes le sommeil ne s'établit pas entièrement; elles ne sont pas étrangères à ce qui se passe autour d'elles ; mais elles tombent dans une sorte de vague qui n'est pas sans douceurs. Le sommeil qu'il procure est cependant fatigant ; souvent les malades se réveillent avec les membres brisés, rompus ; enfin il en est qui ne peuvent même pas prendre des fractions de grain de cette substance sans éprouver les accidens qu'il détermine lorsqu'on le donne à doses élevées.

A hautes doses il développe les symptômes suivans : après son ingestion il se manifeste des nausées, quelquefois des envies de vomir, rarement des vomissemens ; l'individu tombe dans un état d'affaissement et de somnolence qui va jusqu'au coma ; sa figure est pâle, sa peau fraîche et même froide, et l'expression de sa physionomie est calme. Si le coma est moins prononcé, le malade est immobile, le regard fixe, les pupilles plus souvent contractées que dilatées, et insensibles à la lumière ; ne répondant aux questions qu'on lui adresse qu'après avoir été fortement stimulé. Le pouls est développé, dur, fréquent, ou petit et serré ; quelques tremblemens légers et passagers des membres ; dans quelques cas il n'y a pas de mouvemens convulsifs ; dans d'autres, convulsions générales, gonflement de la face et du cou, yeux fixes et proéminens, bouche écumeuse, teinte bleuâtre et momentanée de la peau du corps, tension et dureté de l'abdomen, oscillations de la langue, convulsions revenant par accès, et se succédant à des intervalles de plus en plus rapprochés, affaiblissement du pouls, respiration haute, pénible, lente, entrecoupée par de longs soupirs, expulsion de matières visqueuses par la bouche et le nez, refroidissement du corps de plus en plus prononcé ; enfin la mort vient mettre fin à ce grave appareil de symptômes. Si cet empoisonnement doit être suivi de guérison, après vingt-quatre ou trente heures les tremblemens des membres diminuent, le coma devient moins profond, le malade répond un peu plus facilement aux questions qui lui sont faites, la peau se réchauffe peu à peu, le pouls s'assouplit et se ralentit un peu, une sueur générale se manifeste graduellement, le délire cesse, et le malade exécute quelques mouvemens ; il commence à distinguer les objets qui l'entourent ; les

urines, qui avaient été supprimées, se rétablissent, et le besoin d'uriner et celui d'aller à la selle apparaissent ; enfin le malade semble sortir d'un rêve, et considère son sommeil comme ayant été de courte durée.

Recherches toxicologiques.

Après avoir ouvert l'estomac et les intestins dans toute leur longueur, on les coupe par petits morceaux de deux pouces environ, qu'on lave avec soin l'un après l'autre dans de l'eau aiguisée d'acide acétique ; on opère de la même manière sur les matières solides contenues dans le canal intestinal, puis on mêle cette liqueur au liquide muqueux, filant et acide que l'on a trouvé dans l'estomac et les intestins lors de leur ouverture. Les lavages ayant été convenablement répétés, on filtre les liqueurs qui passent à peine colorées ou légèrement jaunâtres. Cela posé, le liquide filtré est essayé par l'acide nitrique et le sulfate de sesquioxide de fer ; mais ils n'offriront aucune réaction, à moins toutefois que la préparation opiacée n'ait été prise en grande quantité.

Cet essai ayant été sans résultat, on soumet le liquide à l'action du calorique jusqu'à ce que l'on soit arrivé graduellement à la température de l'ébullition, et on continue l'évaporation jusqu'à ce que la liqueur se prenne en gelée par le refroidissement. Cette gelée est traitée alors par l'alcool bouillant, puis on filtre après refroidissement ; il est alors resté dans la capsule une matière poisseuse et jaunâtre ; la liqueur filtrée est évaporée jusqu'en consistance sirupeuse ; puis ce résidu, étant étendu d'eau, est filtré de nouveau, et le liquide résultant de la nouvelle filtration est traité par un excès de sous-acétate de protoxide de plomb en dissolution dans l'eau ; il se précipite du méconate de protoxide de plomb que l'on sépare, par filtration ou par décantation, du liquide qui contient de l'acétate de morphine, le méconate de plomb, après avoir été bien lavé et mis en suspension dans l'eau, est décomposé par un courant de gaz acide sulfhydrique qui précipite le plomb à l'état de sulfure que l'on sépare au moyen du filtre, et l'acide méconique reste dans la liqueur que l'on concentre à l'aide d'une douce chaleur, puis on la traite par du sulfate de sesquioxide de fer en dissolution dans l'eau, et on obtient alors une coloration rouge tirant sur le violet, qui est caractéristique. Le liquide contenant la morphine, après avoir été débarrassé de l'excès de sous-

acétate de protoxide de plomb à l'aide d'un courant de gaz sulfhydrique, est jeté sur un filtre, et la liqueur filtrée est évaporée et traitée, une partie par l'acide nitrique, et l'autre par la dissolution de sulfate de sesquioxide de fer, le plus neutre possible; le premier détermine une coloration rouge, et le deuxième une coloration bleue: ces deux réactions sont caractéristiques de la morphine, comme nous l'avons dit en traçant l'histoire de cette substance. Si la liqueur où se trouve l'acétate de morphine était colorée, on la décolorerait à l'aide du charbon animal. Ce procédé est à peu de chose près celui de M. Christison.

Pour faire l'analyse de l'urine des individus empoisonnés par l'opium, on l'évapore à une douce chaleur dans une capsule jusqu'en consistance d'extrait, que l'on traite par l'alcool bouillant; cette nouvelle liqueur filtrée est amenée en consistance sirupeuse, puis traitée par de l'eau acidulée par l'acide acétique. Si la liqueur est colorée, on la décolore par l'acétate de plomb, dont on sépare l'excès après filtration, à l'aide de l'acide sulfhydrique; on jette sur un filtre la liqueur bouillante, on l'évapore à siccité a une très-douce chaleur; puis le résidu est alors repris par l'alcool; et si la solution est colorée, on a recours au charbon animal pour la décolorer. Cela posé, on évapore le liquide filtré jusqu'à cristallisation possible, et le résidu est traité, comme nous l'avons dit plus haut, par l'acide nitrique et par le sulfate de sesquioxide de fer.

D'après M. Christison, la recherche toxicologique de l'opium est très-difficile, exige beaucoup de soin, et la plupart du temps peut ne pas donner les resultats cherchés; mais cette assertion est un peu trop absolue.

Contrepoison et traitement.

D'abord on administrera au malade une infusion de noix de galle, dont l'acide tannique ira neutraliser, au moins en grande partie, la morphine de l'opium; puis on provoquera les vomissemens à l'aide des émétiques, tels que le sulfate de zinc, etc., mais non le tartre stibié, car il pourait être décomposé par la préparation opiacée et partant ne pas remplir le but que l'on attend de son administration. On se trouve aussi très-bien de l'administration de lavemens purgatifs. On pratiquera une saignée au bras, ou mieux à la jugulaire. On administrera souvent et alternativement de petites doses d'eau vinaigrée et d'une forte infusion de café, qui agit merveilleusement pour

combattre le coma. On ne devra employer l'eau vinaigrée que lorsque, par le vomissement, toute la matière toxique aura été expulsée; sans cela on faciliterait l'intoxication en rendant plus solubles les principes actifs de cette substance.

Action thérapeutique, mode et doses d'administration de l'opium.— Presque tout ce que nous avons dit de la morphine et de ses sels est applicable à ce composé que l'on emploie journellement pour calmer les douleurs, combattre l'insomnie et diminuer dans beaucoup de cas l'exaltation de la sensibilité, et principalement dans la plupart des maladies organiques chroniques; on en obtient de très-bons effets dans le traitement des diarrhées, des affections nerveuses et spasmodiques. Dans les chaudepisses cordées et les blenorrhagies aiguès chez les femmes, on calme les douleurs au moyen d'injections émollientes auxquelles on ajoute quelques grains d'extrait gommeux d'opium ou du laudanum de Rousseau; on se trouve aussi très-bien de pillules faites avec gr. xvj d'extrait d'opium, ℈ij de camphre et une quantité convenable de savon médicinal pour xvj pilules. Dans les douleurs utérines provenant soit d'un avortement commençant ou d'une phlegmasie aiguë ou chronique de cet organe, ou même dues à une névralgie, les injections fortement opiacées et les lavemens de même nature sont très-utiles. Ce médicament s'associe toujours aux préparations mercurielles dans le traitement des affections syphylitiques. On le prescrit aussi comme fébrifuge, et il a réussi dans certains cas. Il réussit très-bien, dans les phlegmorrhagies pulmonaires et les catarrhes chroniques de la vessie, à diminuer et même guérir la sécrétion morbide. On l'administre avec avantage dans les hémoptysies. Dans le ptyalisme mercuriel on peut le donner utilement en gargarismes et en même temps à l'intérieur. C'est, en un mot, un des médicamens les plus usités, celui qui agit le plus efficacement entre des mains habiles, et qui rend le plus grand service aux malades, en combattant, la plupart du temps avec avantage, leur ennemi le plus redouté, la douleur.

On l'associe journellement avec d'autres médicamens, tels que des excitans, des toniques ou des astringens qui en modifient plus ou moins les propriétés. Nous citerons entre autres préparations les pilules de cynoglosse; elles contiennent environ 1/8 d'extrait d'opium et 1/8 de semence de jusquiame qui en sont les seuls principes actifs; 4 grains de ces pilules contiennent environ 1/2 grain d'opium. Il entre aussi dans la composition de la thériaque, préparation offi-

cinale à peu près inusitée de nos jours; il y en entre environ 1 grain par gros. Le diascordium, contient un peu moins d'opium que la thériaque et se donne aussi à la dose de ʒ j à ij. Le laudanum, se prépare en faisant dissoudre et infuser pendant douze ou quinze jours de l'opium, du safran, de la cannelle et du gérofle dans du vin d'Espagne, puis on filtre le liquide; vingt gouttes de cette préparation pesent gr. xv et contiennent 1 grain d'extrait gommeux d'opium; le laudanum de Rousseau ou vin d'opium par fermentation, se prépare en mettant une forte solution aqueuse d'opium avec du miel, y ajoutant un peu de ferment et abandonnant le tout a lui-même a une température de 15 à 25° pendant un temps convenable, environ huit à quinze jours; si on n'avait pas ajouté de ferment, il faudrait prolonger le contact pendant un mois environ; sept gouttes de cette préparation correspondent a un grain d'opium; ce composé est franchement calmant, tandis que le précédent est en même temps excitant. Le sirop d'opium ou sirop thebaique, contient par ℥j gr. ij d'extrait d'opium; il prend le nom de sirop de karabé quand on y ajoute par livre ℈j d'esprit de succin non rectifié. Le sirop diacode qui, dans la plupart des pharmacies n'est que le sirop d'opium contenant moitié moins d'opium, doit être préparé avec les têtes des pavots blancs; mais c'est une préparation qui, ne contenant pas toujours les mêmes quantités de principes actifs doit être remplacé par le précédent, dont la composition est constante. La teinture alcoolique d'opium, ou teinture thebaique; vingt gouttes de cette préparation pèsent gr. xij et contiennent un grain d'opium. L'extrait gommeux d'opium, dans lequel il n'entre pas de gomme comme son nom semble l'indiquer, n'est autre chose que l extrait aqueux de cette substance; il s'obtient en faisant dissoudre dans l'eau l opium du commerce et évaporant en consistance d'extrait la liqueur préalablement filtrée. La solution d'opium s'obtient en traitant ℥ j d opium brut par ℥ ix d'eau distillée, filtrant et ajoutant un peu d'alcool a la liqueur filtrée; huit à dix gouttes de cette liqueur contiennent a peu près un grain d'opium. On le prescrit encore en solution dans l'huile, le vin et l'éther; incorporé aux onguens, aux pommades, aux linimens, etc., pour l'usage externe; ces dernières préparations sont d'ordinaire magistrales. Chez un enfant à la mamelle on ne devra pas prescrire plus d'une goutte de laudanum de Sydenham à la fois, ce qui correspond à 1/20 de grain d'opium. Chez les adultes on ne doit pas dans les cas ordinaires commencer par plus de 1/4 à un 1/2 grain, et graduellement on

peut en porter la dose à plusieurs grains ; les diverses préparations opiacées devront donc être des quantités correspondantes à ces doses du principe actif ; cependant dans certains cas on porte la dose beaucoup au dessus de ce que nous venons d'indiquer.

Extraction de l'opium. — Il s'obtient en faisant des incisions aux capsules vertes du *papaver somniferum* et *orientale ;* le suc laiteux qui s'écoule de ces blessures, se concrète à l'air et constitue l'opium en larme, lequel étant receuilli est réuni au suc exprimé de la plante réduit en consistance d'extrait ; l'opium indigène, qui s'obtient de la même manière, est au moins aussi actif que celui qui nous vient du Levant.

CHAPITRE V.

ARTICLE I.

GOMMES.

Parmi ces substances les unes découlent naturellement des fissures qui se trouvent faites à l'écorce des arbres qui les contiennent ; ces végétaux appartiennent les uns à la famille des légumineuses, tribu des mimosées, et à un seul végétal de la tribu des papilionacées, l'*astragalus creticus* ou *gummifer ;* les autres à la grande famille des rosacées, tribu des drupacées ; enfin il en est d'autres, plus connues sous le nom de mucilages, qui se trouvent dans la graine de lin, dans la racine et les feuilles de toutes les espèces des genres *malva* et principalement *althæa*, plantes de la famille des malvacées ; nous ne nous occuperons pas plus long-temps de ces substances, nous y étant arrêtés assez long-temps lorsque nous avons étudié les principes immédiats qui les constituent, savoir : la cérasine, l'arabine et la bassorine.

ARTICLE II.

SUCRES OU MATIÈRES SUCRÉES.

Dans ce groupe viennent se ranger tous les sucs qui contiennent un sucre quelconque, ainsi que la manne. Nous ne reviendrons donc pas ici sur ce que nous avons dit en faisant l'histoire des sucres et de la mannite.

CHAPITRE VI.

Matières grasses.

ARTICLE I.

Généralités sur les matières grasses.

Nous rangeons dans ce groupe toutes les substances connues sous les noms de graisse, d'huile et de cire ; composés formés d'un nombre plus ou moins grand de principes immédiats gras ; que ces corps soient fournis soit par le règne végétal, soit par le règne animal ; qu'ils soient solides ou liquides. On peut en quelque sorte regarder ces composés comme étant la transition presque insensible entre les produits des végétaux et ceux des animaux ; ou plutôt le lien qui les unit les uns aux autres.

Par graisses nous n'entendons pas seulement celles qui proviennent des animaux, mais nous comprenons encore sous cette dénomination les matières grasses non liquides qui sont fournies par les végétaux, comme le beurre de cacao, par exemplè. La graisse se trouve en général dans tous les tissus des animaux ; elle est très-abondante sous la peau, près des reins, dans l'épiploon, à la base du cœur, etc. Ces substances sont solides, d'une consistance en général assez peu grande et très-variable ; incolores ou plus ou moins jaunâtres, dans ce cas la couleur est due à des matières étrangères ; inodores ou odorantes, l'odeur est due à la butyrine, phocénine ou autres substances semblables ; leur saveur est douce et fade ; elles sont plus légères que l'eau. Soumises à l'action du calorique, elles entrent toutes en fusion avant 100° ; chauffées plus fortement et en présence de l'air athmosphérique, elles répandent des fumées blanches piquantes, se colorent et s'enflamment. Soumises à la distillation dans des vaisseaux clos, elles fournissent, d'après MM. Bussy et Lecanu, d'abord de l'eau, du carbure d'hydrogène, de l'oxide de carbone, de l'acide carbonique, de l'acide acétique ; les acides margarique, stéarique et oléique en plus ou moins grande quantité ; de l'acide sébacique ; une huile volatile légèrement odorante, une autre huile empyreumatique beaucoup moins volatile, et une matière particulière très-odorante, et soluble dans l'eau ; puis apparaît une huile retenant un peu d'acide acétique, peu soluble dans l'alcool, et non saponifiable par la po-

asse, et pouvant brûler à l'air à la manière des huiles essentielles, enfin il se forme une matière solide rouge-orangé, transparente, inodore, insapide, d'une cassure cireuse, fusible au dessous de + 100° et très-soluble dans l'éther; peu de charbon spongieux et facile à incinérer reste dans la cornue. Si, au lieu de recueillir tous les corps dont nous venons de parler, on les fait passer lentement et en vapeur à travers un tube de porcelaine incandescent, ils se tranforment entièrement en gaz carbure d'hydrogène, en oxide de carbone, et en charbon dont la quantité est très-considérable. Abandonnés à l'air à la température ordinaire, ils rancissent plus ou moins promptement, acquièrent de l'odeur et se colorent; pendant cette réaction, de l'oxygène est absorbé à l'air, de l'acide carbonique est dégagé, mais en quantité plus petite que celle qui pourrait être formée par tout l'oxygène absorbé, et de l'acide sébacique a pris en même temps naissance.

L'hydrogène, le bore, le carbone, le silicium et le nitrogène sont sans action sur elles; elles dissolvent du soufre et du phosphore en quantité plus ou moins grande, selon la température à laquelle on agit; le chlore, le brome et l'iode les décomposent à la température ordinaire, en leur enlevant de l'hydrogène pour se transformer en hydracides.

Elles sont insolubles dans l'eau; elles sont au contraire plus ou moins solubles dans l'alcool et dans l'éther; et d'après M. de Saussure leur solution dans l'alcool est en rapport avec la quantité d'oxygène qu'elles contiennent, soit qu'il s'y trouve naturellement soit qu'elles l'aient enlevé à l'air atmosphérique; l'acide sulfurique les transforme à froid ou à une douce chaleur en acides gras, et il se combine sans doute à de la glycérine mise en liberté; si la température était trop élevée, elles seraient charbonnées et il se dégagerait de l'acide sulfureux; l'acide nitrique a sur elles une action analogue, mais non identique.

Ces substances sont saponifiables par les alcalis, la magnésie et l'ammoniaque très-difficilement, l'oxide de zinc et le protoxide de plomb, sous l'influence de l'eau et d'une certaine température, celle de l'ébullition de l'eau.

Ces corps sont formés d'au moins deux principes immédiats gras, la margarine et l'oléine, et de sept au plus; au moins est-ce la composition de la plus complexe que l'on connaisse; leur consistance est en rapport avec celle des principes gras prédominans; ainsi si ce sont

la stéarine et la margarine qui soient en plus grande quantité, elles sont assez fermes, telle est celle de mouton ; tandis qu'elles seront d'autant plus molles qu'elles contiendront plus d'oléine ; elles renferment en outre un principe odorant. Si après les avoir soumises à l'action d'un froid très-vif, on les comprime entre du papier joseph, l'oléine est absorbée par le papier, et le résidu est principalement formé de stéarine et de margarine, cette dernière peut être enlevée au moyen de l'essence de térébenthine. C'est à M. Chevreuil que l'on est redevable de presque tout ce que l'on sait sur ces substances, dont l'action physiologique est de garantir les organes, d'entretenir leur température, de diminuer la susceptibilité nerveuse et de servir à la nutrition, comme on l'observe dans les animaux dormeurs, chez les malades qui sont tenus long-temps à une diète sévère ; car lorsque le réveil des premiers arrive, ou que la guérison des seconds est effectuée, ils sont d'une extrême maigreur. On en fait fréquemment usage dans l'économie domestique, dans les arts et en pharmacie comme véhicule d'un grand nombre de médicamens ; ces dernières préparations portent le nom de pommades.

Préparation. — Ces substances sont toujours mélangées de tissu cellulaire, de sang, etc. On les sépare d'abord mécaniquement des parties qui les contiennent, puis on les fait le plus souvent fondre avec une certaine quantité d'eau, ensuite on les décante ou on les filtre au travers d'une toile ou même d'un filtre, afin d'enlever les matières étrangères qui s'y trouvent en suspension, et enfin on les prive, par une douce chaleur, de l'eau qu'elles retiennent. Celles fournies par les végétaux s'obtiennent ou par expression à chaud, ou en faisant bouillir dans l'eau les parties qui les contiennent, mais ayant été préalablement broyées ; alors la graisse fond et vient à la surface du liquide, ou elle se solidifie par le refroidissement.

ARTICLE II.

Matières grasses solides ou graisses.

SUIF OU GRAISSE DE MOUTON, DE BOUC, DE CERF ET DE BŒUF.

Ce corps est plus ou moins blanc, selon l'animal qui l'a produit, ainsi celui de mouton, ou le suif proprement dit, est plus blanc que celui de bœuf ; il est aussi le plus dur et le plus employé : il

est inodore ou presque inodore, insapide et très-solide, il jouit de tous les caractères généraux que nous avons assignés aux matières grasses; il est presque insoluble dans l'alcool, qui n'en dissout que 2,26 de son poids, quoiqu'étant bouillant.

Le suif de mouton est formé de stéarine et de margarine en grande quantité, d'un peu d'oléine et de traces d'hircine. Ce corps sert à faire du savon, de la chandelle, etc. Il est employé en pharmacie pour préparer certains onguens et quelques emplâtres. Suivant quelques praticiens, il est employé en lavement à la dose d'une ou deux onces, avec avantage pour faire cesser les dévoiemens anciens et quelques dysenteries.

On le purifie comme nous le dirons bientôt en nous occupant de l'axonge; il se trouve autour des reins et dans le grand épiploon du mouton.

AXONGE ou SAINDOUX.

Ces deux noms sont donnés presque indifféremment à la graisse de porc, cependant le nom d'axonge est plus spécialement réservé à celle des pharmaciens, et qui a partant été bien purifiée.

Elle est blanche, molle, presque inodore, d'une saveur fade; fond à environ + 27°; l'alcool en dissout 2,80 sur 100 à la température de l'ébullition de ce liquide. Mise dans l'eau bouillante, elle répand une odeur fade et désagréable. Elle est grenue, très-douce au toucher et fondant sous le doigt. Exposée à l'air, elle rancit assez facilement.

Elle est composée de stéarine, margarine et d'oléine.

Usages. — Elle est employée comme aliment; elle entre dans la composition des pommades pour la toilette; on s'en sert comme excipient d'un grand nombre de médicamens composés qui sont ou magistraux ou officinaux. Parmi ces préparations pharmaceutiques, nous citerons entre autres l'onguent napolitain, qui est formé de parties égales de cette substance et de mercure très-divisé; l'onguent gris, qui en contient huit fois plus pour la même quantité de mercure; la pommade oxygénée, que l'on prépare en la faisant chauffer à une douce chaleur avec un quart de son poids d'acide nitrique; dans ce cas la majeure partie de l'acide agit en la tranformant en acides gras, et nous pensons que si elle est préparée depuis quelque temps elle ne contient plus d'acide nitrique, partant elle est impropre à remplir

le but que l'on se propose. L'onguent citrin, en versant dans 32 parties d'axonge en fusion le nitrate de mercure résultant de la réaction de 3 parties d'acide nitrique sur 1 de mercure, ayant soin de bien agiter afin d'obtenir un mélange homogène. D'après M. Cédié, ce médicament récemment préparé contient du nitrate de mercure, tandis que lorsqu'il est ancien il ne contient plus que du mercure. On l'emploie en frictions à la dose de ʒ j à ij. L'onguent rosat, que l'on obtient avec 2 parties de pétales de roses fraîches et 1 d'axonge. On l'emploie pour appliquer sur les excorations des lèvres et du mamelon. L'onguent de Rhazès, l'onguent de tuthie, la pommade soufrée, celle de garou, de concombre, etc.

Pour la purifier, on la lave en la malaxant dans l'eau ; on la fond au bain-marie ; on la passe et on la tient quelque temps fondue à la chaleur même du bain : on doit la dessécher au bain-marie, car s'il restait de l'eau interposée entre ses parties, elle serait beaucoup plus altérable à l'air. Il peut arriver, lorsque la préparation n'a pas été faite avec le soin nécessaire, qu'elle soit colorée en vert ; cette coloration est due à de l'oxide de cuivre ; alors l'axonge doit être rejetée.

GRAISSE HUMAINE.

Purifiée par la fusion, elle est ordinairement jaunâtre et inodore ; sa fusibilité varie suivant les différentes parties du corps d'où elle provient ; ainsi celle des reins commence à se solidifier à + 25° ; celle des mollets fond à + 15°. La graisse des reins et celle du sein d'une femme ont fourni à M. Chevreuil un savon qui, étant décomposé par l'intermède de l'eau, a donné un liquide doué d'une odeur de fromage très-prononcée ; celle des cuisses n'a pas fourni le même résultat.

Elle est formée seulement d'oléine et de margarine, et sa consistance est en rapport avec la prédominance de l'un de ces principes sur l'autre ; elle est sans usages.

BEURRE.

Cette substance ne se trouve que dans le lait où il existe à l'état de suspension.

Sa consistance est molle à la température ordinaire ; sa couleur varie du jaune au blanc ; sa saveur est agréable et son odeur aromatique ; il est fusible. Si après l'avoir fait fondre à + 66° on le laisse re-

froidir lentement, il se partage en deux parties, l'une solide et blanche, formée de cristaux sphériques et l'autre liquide, et huileuse et jaunâtre ; si au contraire il avait été refroidi rapidement, on aurait une masse homogène, qui se trouve alors purifiée du caséum et du sérum qu'il retient toujours et qui la fait rancir promptement lorsque ce corps est exposé à l'air, principalement en été ; ainsi purifié il peut se conserver très-bien pendant long-temps, surtout si on a le soin de le soustraire à l'action de l'air ; alors il est aussi bon que le beurre frais pour la préparation des alimens.

Cette substance peut être frélatée par de la fécule de pomme de terre, par de la craie, etc. La première falsification est très-facile à reconnaître ; en effet, en le traitant avec de l'iode et un peu d'eau, il devient bleu s'il en contient, tandis qu'il passe seulement au jaune orangé lorsqu'il n'en renferme pas. On peut encore y parvenir à l'aide de la fusion, cette substance se trouvant alors précipitée est séparée par décantation ; on la prive du caséum, au moyen de l'ammoniaque, tandis que le caséum du beurre non frelaté, traité par l'ammoniaque, ne fournit aucun résidu. S'il contenait de la craie, on le ferait fondre avec de l'eau, alors il fondrait et monterait à la surface du liquide, et le carbonate calcaire se précipiterait. Alors, après l'avoir séparé de la liqueur, il serait excessivement facile de le reconnaître.

Lorsqu'il a été fondu et laissé refroidir dans des vases en cuivre, alors il contient du butyrate de cuivre, sel très-vénéneux ou même seulement de l'oxide de cuivre ; alors on aura recours à l'incinération comme nous l'avons dit en traitant des recherches toxicologiques des préparations cuivreuses; ou bien on essaiera par le cyanoferrure de cyanure de potassium, un peu de beurre que l'on fera fondre, et il prendra par le refroidissement une teinte cramoisie s'il en contient.

Le beurre purifié par fusion, est formé de margarine, de stéarine d'oléine, de butyrine, de caprine et de caproïne ; si c'était du beurre de chèvre, il contiendrait en outre de l'hircine ; il contient en outre de l'acide butyrique auquel il doit son odeur, et de la matière colorante.

Le beurre s'emploie comme aliment ; en médecine on s'en sert comme émollient pour panser les vésicatoires ou les plaies trop enflammées, il entre encore comme excipient dans certaines pommades.

Préparation. — On bat dans une baratte, vase de bois plus ou moins conique et d'une grandeur variable, au moyen d'un disque de bois percé de quelques trous et attaché à l'extrémité d'un long bâton,

et que l'on fait mouvoir de haut en bas ; ou on opère dans un tonneau ou bien à l'aide d'ailes fixées sur un axe mobile, ou bien enfin en le faisant tourner lui-même, ayant soin qu'il ne soit rempli que jusqu'à un certain point ; on agit ainsi sur la crème préalablement séparée du lait, et elle ne tarde pas à se partager en deux portions, l'une liquide qui est formée de sérum, de caséum, de très-petites quantités de beurre aussi en suspension et d'un peu d'acide lactique, on lui donne le nom de lait de beurre ; le beurre s'étant réuni, on le sépare du lait de beurre, puis on le lave à grande eau en le malaxant jusqu'à ce qu'il ne blanchisse plus ce liquide ; c'est alors qu'on le verse dans le commerce. Le beurre est plus ou moins bon, selon qu'il a été préparé avec plus ou moins de soin, et suivant les alimens dont se nourrissent les animaux qui le fournissent.

CIRE.

Cette substance se trouve abondamment dans la nature ; on la rencontre dans la matière verte de plusieurs végétaux, à la surface des feuilles, dans le pollen, et à la surface de beaucoup de fruits. Le pela des Chinois est regardé comme une espèce de cire qu'ils retirent d'un insecte. M. Boussingault l'a rencontrée dans le suc de l'arbre de la vache. On la trouve aussi dans les myrica, le chaton mâle du bouleau, de l'aulne, du peuplier, du frêne, etc.

La cire des abeilles est selon les uns recueillie par ces insectes sur les végétaux où elles vont chercher leur nourriture ; M. Huber pense le contraire, en se fondant sur une expérience qui lui est propre, et qui consiste à les nourrir seulement avec du sucre, et elles en ont cependant fourni beaucoup.

Le commerce nous l'offre en pains circulaires d'une grosseur variable, d'une couleur jaune, d'une odeur et d'une saveur aromatiques, qu'elle doit à des matières étrangères qu'elle contient. Pure elle est blanche, presque inodore et insapide, solide, cassante ; sa pesanteur spécifique est de 0,96 ; elle se ramollit facilement quand on la chauffe, et même entre les doigts ; elle fond à + 62° environ, et brûle facilement quand on l'enflamme à l'air ; soumise à la distillation sèche, elle se décompose et fournit les acides margarique et oléique, de la myricine et de la cérine indécomposées, de l'huile empyreumatique, tenant de la myricine en dissolution ; il ne se forme pas d'acide sébacique.

Le chlore et l'oxygène humides la décolorent, mais ils n'ont pas d'action apparente sur elle lorsqu'elle est blanche.

Elle est insoluble dans l'eau, dans l'alcool et l'éther froids, mais bouillans ils en dissolvent une partie seulement, c'est la cérine qui s'en dépose par le refroidissement, et la myricine reste inattaquée. Les huiles grasses et volatiles la dissolvent très-bien. L'acide nitrique la blanchit sans la décomposer; mais si on la chauffe avec lui elle noircit, et du binoxide de nitrogène est mis à nu.

Elle est formée d'environ 70 de cérine et de 30 de myricine.

Elle entre dans la composition d'un grand nombre d'onguens et d'emplâtres; unie à l'huile elle sert à faire le cérat dont on se sert journellemert en chirurgie, soit qu'il soit simple, soit qu'on y ait incorporé des substances médicamenteuses. Elle sert à faire les bougies, les pièces anatomiques, etc.

Préparation. — Après avoir, à l'aide de la pression, séparé le miel des gâteaux, on en ferme le résidu, préalablement lavé pour en extraire tout le miel, dans des sacs de coutil, que l'on plonge dans l'eau bouillante; alors la cire fond, passe à travers les mailles et vient se rassembler à la surface de l'eau où elle se solidifie par le refroidissement, et le couvain reste dans les sacs. Ainsi obtenue elle est jaune, alors on la décolore, en l'exposant à la rosée, après l'avoir réduite en rubans minces afin de multiplier les surfaces, on y parvient facilement en la versant en fusion sur une roue qui tourne et plonge en partie dans l'eau froide.

BLANC DE BALEINE, aussi appelé *SPERMA CETI.*

Il se trouve en grande quantité en dissolution et en suspension dans l'huile qui entoure le cerveau du *physeter macrocéphalus*, mammifère de l'ordre des cétacés.

Il est en masses translucides, blanches, brillantes, nacrées, onctueuses au toucher, un peu flexibles; leur structure est cristalline; il est inodore, insapide et d'une pesanteur spécifique de 0,943. Ce corps fond à +44°, chauffé plus fortement la majeure partie se volatilise et cristallise par sublimation, et une petite quantité se décompose, alors il s'est dégagé un peu d'acide, etc., et des traces de charbon sont restées dans la cornue; il est insoluble dans l'eau, assez soluble dans l'alcool et l'éther; très-soluble dans les huiles fixes et volatiles; ses propriétés sont à peu près les mêmes que celles de la cire blanche.

Cette substance est composée de cétine en grande quantité, d'une certaine quantité d'huile fluide à + 18°, et d'une autre matière particulière et jaunâtre.

On l'emploie dans la confection de plusieurs emplâtres et onguens, dont le plus employé est le cératum cétacéi, qui est composé de blanc de baleine une partie, cire blanche quatre parties et huile d'olive huit parties, il peut remplacer le cérat simple.

Préparation. — On le sépare de l'huile dans laquelle il se trouve en le filtrant à travers un sac de laine, puis on le soumet peu à peu à une forte pression, et on achève sa purification en le faisant bouillir avec une certaine quantité de lessive alcaline, puis on le lave, et il ne reste plus qu'à le fondre pour l'avoir pur.

BEURRE DE CACAO.

Solide, blanc jaunâtre, d'une saveur douce et agréable, d'une odeur particulière; insoluble dans l'eau, en partie soluble dans l'alcool et dans l'éther.

On l'emploie comme adoucissant dans les phlegmasies des organes digestifs, respiratoires et urinaires. A l'extérieur on l'applique sur les tumeurs hémmorrhoïdaires, les fissures des lèvres et du mamelon, etc. On le donne à l'intérieur depuis ʒ j à ij dans une émulsion, en pilules ou en bols. Pour l'extérieur on en fait des suppositoires, des pommades, etc. Il entre en outre comme excipient dans certaines préparations officinales.

Préparation. — Après avoir mondé le cacao on le broie et on le met dans l'eau bouillante, la pâte qui en résulte ayant été préalablement enfermée dans un sac; alors il fond, passe à travers les mailles, et vient se rassembler à la surface du liquide; on le coule alors dans des moules où il se solidifie par le refroidissement. On l'extrait encore en formant une pâte liquide avec le cacao broyé à l'aide d'une pierre chaude, la renfermant dans un sac de toile, mais à mailles plus serrées que le précédent, et le soumettant à la pression entre deux plaques de fer préalablement chauffées dans l'eau bouillante, il ne tarde pas à s'écouler; alors on le reçoit dans des moules où il se solidifie en se refroidissant.

ARTICLE II.

Matières grasses liquides ou huiles fixes.

Comme les graisses proprement dites elles proviennent tantôt des animaux, tantôt des végétaux ; mais nous croyons que cette différence d'origine ne suffit pas pour autoriser à les diviser en huiles végétales et en huiles animales ; aussi les étudierons-nous sans y établir de divisions. On ne les trouve en général que dans les amandes des végétaux ; cependant celle d'olive se trouve dans le sarcocarpe de ce fruit : celles qui sont fournies par les animaux s'obtiennent en faisant chauffer, sous l'intermède de l'eau, les parties qui les contiennent.

Liquides, incolores, jaunes ou jaune verdâtres ; saveur très-faible, mais la plupart du temps désagréable ; odeur peu forte, et quelquefois nulle ; plus légères que l'eau. Leur consistance est un peu visqueuse, et les empêche de couler facilement : elle est prise comme point de comparaison. Soumises à la distillation sèche, elles se décomposent comme les graisses, et fournissent les mêmes produits qu'elles.

Exposées à l'action de l'air, elles perdent peu à peu de leur liquidité, s'épaississent, et finissent quelquefois par se durcir ; alors elles ne tachent plus le papier, et sont dites huiles siccatives ; telles sont celles de lin, d'œillette, de noix, de chenevis, etc. ; les non siccatives sont celles d'olives, de colza, d'amandes douces, de noisettes, de ricin, etc. Dans cette réaction de l'oxygène de l'air sur ces substances il ne se forme pas d'eau, mais il se dégage de l'acide carbonique, dont la quantité est loin de représenter tout l'oxygène absorbé. D'après M. Th. de Saussure, lorsqu'elles sont récentes elles n'exercent pendant long-temps sur ce gaz qu'une action à peine sensible, puis enfin tout à coup elles subissent un changement d'état qui leur en fait absorber au moins cent fois plus qu'aux huiles volatiles dans le même temps. Ces changemens dans l'état des huiles fixes siccatives rendent compte des inflammations spontanées qu'elles ont produites, et dont les huiles volatiles n'ont pas offert d'exemples. Elles dissolvent du soufre et du phosphore à l'aide de la chaleur, et en laissent cristalliser une partie par le refroidissement. L'iode, le brome et le chlore agissent sur elles comme sur les graisses. Elles sont insolubles dans l'eau, mais deviennent miscibles à ce liquide à l'aide de la gomme, etc., et forment alors des émulsions. Quelques-unes d'entre elles se dissolvent

plus ou moins complètement dans l'alcool et l'éther. Elles sont saponifiables par les alcalis. Les acides agissent sur elles comme sur les graisses ; cependant il en est qui s'unissent à elles et donnent des produits visqueux insolubles dans l'eau, sans aucun doute que l'huile s'est alors trouvée plus ou moins altérée. D'après M. Gaulthier de Claubry, quand on verse de l'acide sulfurique concentré sur elles le mélange se colore en jaune, prend de la consistance, et il se dégage de l'acide sulfureux. Si on verse sur de l'acide sulfurique, contenu dans un verre à expérience, une huile tenant en suspension de l'amidon, de la gomme, etc., il se forme deux couches ; et si l'on agite, dans les points où elles sont en contact, on observe une succession de teintes qui sont exactement dans l'ordre des anneaux colorés de Newton. Ces teintes sont le jaune-paille, l'orangé, le rouge du premier ordre et le violet du deuxième ordre ; mais si on agite rapidement tout le mélange, il se développe une teinte rouge qui passe bientôt au carmin ; au bout de plusieurs jours elle passe au violet, et enfin elle disparaîtra, la matière s'étant charbonnée. Traitées par l'acide hyponitrique ou par un mélange de trois parties d'acide nitrique à trente-huit degrés et de trois d'acide hyponitrique, les huiles non siccatives se solidifient plus ou moins promptement ; un demi-centième ou trois centièmes de leur poids d'acide hyponitrique suffisent pour opérer cette réaction ; alors des substances nouvelles ont pris naissance ; c'est l'élaïdine pour la plupart et la palmine pour l'huile de ricin. Les huiles siccatives, traitées de la même manière, conservent leur liquidité.

Tableau indiquant la couleur développée et le temps que certaines huiles ont mis à se solidifier à la température de + 17°, on a opéré sur 100 grains de ces substances auxquelles on a ajouté six grains du mélange d'acide nitrique et hyponitrique, dont nous avons déjà parlé.

Noms des huiles.	Couleur développée.	Temps nécessaire pour la solidification.
D'olives.	vert bleuâtre. . . .	73 minutes.
D'amandes douces. .	blanc sale.	160′.
D'amandes amères. .	vert foncé.	160′.
De noisettes.	vert bleuâtre. . . .	103′.
De noix d'acajou. . .	jaune soufre. . . .	43′.
De ricin.	jaune doré.	603′.
De colza.	jaune brun.	2400′.

Composition. — Ces substances contiennent la plupart du temps une petite quantité de matières colorante et odorante; mais elles sont formées essentiellement de stéarine et de margarine, mais à l'état d'hydrate, ce qui les fait différer sous certains rapports de ceux de ces corps dont nous avons tracé l'histoire; et d'oléine, qui y est la plus abondante; il s'y trouve sans doute d'autres substances, car il en est, comme celle de ricin par exemple, qui par la saponification fournit l'acide ricinique, etc. Sans doute que la composition des huiles siccatives n'est pas identique avec celle des non siccatives : quoiqu'on ne l'ait pas encore pu démontrer à l'aide de l'expérience, l'action différente de l'oxigène atmosphérique sur ces substances autorise en quelque sorte à le prédire *à priori.* On peut séparer la partie solide des huiles de la portion liquide par le moyen suivant, qui est dû à M. Chevreul; il consiste à imbiber d'huile du papier brouillard, puis à l'exposer à l'action du froid; la première reste sur le papier à l'état solide, tandis que la deuxième se trouve imbibée dans son intérieur; on renouvelle le papier jusqu'à ce qu'il cesse d'être taché : cette opération peut durer plusieurs jours.

Ces substances sont employées comme aliment ou comme médicament, d'autres pour l'éclairage, etc.

Elles s'obtiennent en exprimant la pâte provenant du broyage des substances qui les contiennent. Dans d'autres cas, avant de soumettre à la presse la matière broyée, on l'humecte un peu, ou bien on la torréfie; opération dont le but est de détruire le mucilage qu'elle contient et qui s'opposerait à la sortie de l'huile, et de rendre aussi celle-ci plus fluide.

HUILE DE MORUE.

On en distingue de trois espèces :

1° Incolore, limpide, peu odorante, et se trouvant confondue dans le commerce sous la dénomination d'huile de poisson avec les diverses autres huiles extraites de ces animaux et des cétacés.

2° Brune et transparente, ayant une forte odeur de poisson et une saveur très-âpre, et se manifeste au fond de la gorge lorsqu'on l'avale.

3° Brune plus foncée que la précédente, peu transparente, ayant une odeur de poisson désagréable et empyreumatique; sa saveur est très-âcre.

La première qualité est très-estimée dans le commerce, et est em-

ployée aux mêmes usages que l'huile ordinaire de poisson, savoir, pour faire le savon vert, et dans l'éclairage. La deuxième sert aux mêmes usages, mais est moins estimée : elle peut en outre être employée en médecine : en effet, elle a une certaine action sur l'économie. Enfin la troisième est celle que l'on emploie principalement en médecine.

Action thérapeutique. — Elle mérite d'être employée dans le rachitis : en effet, on en a obtenu des avantages réels dans cette affection, et l'amélioration dans l'état des enfans soumis à ce traitement est même très-prompte. Quelquefois ce médicament a occasioné des nausées, des vomissemens, de l'inappétence et un peu d'ardeur d'estomac; l'inappétence a surtout été remarquée chez les enfans rachitiques, dont l'appétit est d'ordinaire si vorace. Dans un certain nombre de cas les évacuations ont été un peu augmentées; mais dans la majeure partie des cas elles n'ont rien éprouvé : il en est du reste de même des vomissemens et de l'inappétence. Dans quelques cas la sécrétion urinaire s'est trouvée augmentée. Sous l'influence de son administration le flux menstruel s'est trouvé tellement augmenté qu'on dut en suspendre l'emploi, même après la guérison de l'aménorrhée. Elle a dans certaines circonstances augmenté la sécrétion cutanée qui, dans deux cas, avait l'odeur particulière au médicament; quelquefois la sueur fut précédée de chaleur ou de démangeaisons à la peau.

Ce médicament, qui n'a été introduit que depuis peu de temps dans la thérapeutique, guérit dans un grand nombre de cas les douleurs et affections chroniques, soit internes, soit externes, qui sont de nature arthritique ou rhumatismale; et dans un grand nombre de cas les premières doses ont exaspéré ces douleurs. On a guéri des caries par le même moyen.

Doses et mode d'administration. — On l'administre aux adultes à la dose de coch. ij à iv par jour : aux enfans on donne le même nombre de cuillerées à café. Afin que les malades puissent la prendre avec moins de répugnance, on l'unit à de l'anisette pour les enfans, et pour les adultes à du rhum, de l'eau-de-vie ou toute autre liqueur, au goût du malade. Le docteur Fehr la prescrit aux enfans de la manière suivante : huile de morue, ℥ j; sous-carbonate de potasse tombé en *deliquium*, ʒ ij; essence de *calamus aromaticus*, gouttes iij; sirop d'écorce d'oranges, ℥ j; il en administre une ou deux cuillerées à café matin et soir; les enfans la prennent ainsi sans répugnance. On peut encore l'administrer en l'émulsionnant avec du looch blanc. La

quantité d'huile nécessaire pour opérer une guérison varie depuis ℥vj jusqu'à ℔x et même xx.

Préparation. — La première qualité s'obtient en exposant au soleil dans de grandes cuves les foies de morue, elle s'y écoule peu à peu; mais bientôt il se développe un commencement de fermentation, et l'huile qui s'écoule alors est celle de deuxième qualité, qui peut être employée en médecine; enfin l'huile de morue réellement médicale est celle que l'on prépare en soumettant à l'ébullition, dans l'eau, les foies putréfiés; elle vient se rassembler à la surface du liquide, d'où on la sépare avec facilité. Tout ce que nous venons de dire sur ce médicament est tiré du Traité de thérapeutique de MM. Trousseau et Pidoux.

HUILE D'OLIVES.

Elle est contenue dans le mézocarpe de l'olive, fruit de l'*olea Europea*, végétal de la famille des jasminées, et qui croît en Provence, en Italie et en Espagne.

Elle est visqueuse, jaune ou jaune verdâtre, légèrement odorante, saveur agréable, en partie solide à quelques degrés + 0° : sa pesanteur spécifique est de 0,9153. Elle se rancit assez difficilement; elle n'est pas siccative. Elle est formée de 72 de matière grasse liquide analogue à l'oléine, et 28 de matière grasse solide.

On en distingue trois variétés dans le commerce; la première qualité, dite huile vierge, est à peine colorée, d'une odeur et d'une saveur agréable, c'est la plus consistante; la deuxième qualité est toujours colorée en jaune, et rancit beaucoup plus vite que la précédente; enfin la troisième est très-colorée et souvent trouble quand elle vient d'être préparée, ce qui dépend de ce qu'elle retient une certaine quantité de mucilage et même de parenchyme. Cette substance se trouve souvent falsifiée par les huiles de graines, et principalement par celle de noix. On a proposé, pour reconnaître cette fraude, le moyen suivant: On en abaisse la température jusqu'à quelques degrés + 0°; alors elle se prend en masse cristalline, pouvant être prise à la cuiller sans couler; mais si elle est frelatée par une huile étrangère, elle n'acquiert pas cette consistance, ou bien la matière solide se dépose, mais se trouve surnagée par l'huile étrangère. D'après M. Félix Boudet, on arrive au même résultat au moyen du mélange d'acide nitrique et hyponitrique, en partant de cette donnée que cette huile est celle de

toutes dont la solidification est la plus rapide. Dans une expérience, la solidification de 100 gr. d'huile d'olives à + 10° par 4 gr. du mélange acide, a été retardée de 10′ par l'addition à cette huile de 1/100 d'huile de pavot; de 90′ par 1/20 de la même huile, et d'un temps beaucoup plus long par 1/10. Ces expériences doivent être faites comparativement en même temps avec de l'huile d'olive pure et avec l'huile soupçonnée de sophistication.

Quand on traite une partie d'huile d'olives ou d'amandes douces par une demie partie d'acide sulfurique concentré dans un vase préalablement refroidi, le mélange abandonné à lui même pendant vingt-quatre heures, fournit, au bout de ce temps, les acides sulfoglycérique, sulfomargarique et sulfoléique. Ajoutant à la masse sulfurique deux ou trois fois son volume d'eau, on enlève l'acide sulfoglycérique et sulfurique en excès; les acides gras surnagent alors la liqueur sous forme d'un liquide syrupeux que l'on sépare très-facilement mécaniquement. Les deux acides sulfomargarique et sulfoléique n'ont pu être isolés l'un de l'autre. Ils sont solubles dans l'alcool et dans l'eau, incristallisables; ils ne forment de sels solubles qu'avec la potasse, la soude et l'ammoniaque. Tenus en solution dans l'eau pendant trente-six heures à la température ordinaire, ils se transforment en acides métamargarique et métaoélique; si on a opéré au contraire à + 100°, ce sont les acides hydramargarique et hydraléique qui ont pris naissance. Ces acides, dont on doit la connaissance à M. E. Fremy, lui ont fourni, en se décomposant par le calorique en vases clos, deux nouveaux carbures d'hydrogène, qui sont l'oléène et l'élaène. Le premier a pour formule $C^8 H^6$, qui en représente un volume; et la deuxième $C^{18} H^{36}$: cette formule en représente quatre volumes. L'oléène entre en ébullition à + 55°; c'est un liquide incolore, ayant une odeur légèrement alliacée; elle s'unit au chlore à froid; soluble dans l'alcool et l'éther, mais presque insoluble dans l'eau; elle paraît être délétère. Le composé que l'élaène forme avec le chlore est liquide, volatil, plus lourd que l'eau, et doué d'une odeur éthérée et légèrement camphrée.

Les acides gras liquides tels que l'oléique, le métaoléique et l'hydraléique, forment des acides sulfo quand on les unit isolément à l'acide sulfurique; tandis que dans les mêmes circonstances, les acides gras solides sont seulement dissous par l'acide sulfurique concentré, et s'en séparent entièrement par l'addition de l'eau. Ils peuvent cependant se combiner avec l'acide sulfurique, mais il faut

pour cela qu'ils aient été préalablement dissous dans un acide gras liquide.

Usages et emploi médical. — Cette substance est employée journellement comme aliment. Elle jouit de propriétés émollientes et adoucissantes, et, à doses un peu élevées, elle agit comme laxative. On l'emploie dans les affections inflammatoires des poumons et du canal intestinal. Elle est très-utile dans certains cas d'empoisonnement par les substances âcres; elle réussit assez bien comme anthelmintique. On la donne depuis ʒ ij à ℥ j, unie à l'eau au moyen d'un mucilage; elle entre dans la composition d'un grand nombre d'emplâtres et de linimens officinaux ou magistraux, qui sont d'un usage journalier. Ainsi unie à la cire et à l'eau, elle constitue le cérat de Gallien; elle entre dans la composition du cérat, de l'emplâtre diapalme, de l'onguent populéum, etc.

Préparation. — L'huile vierge s'obtient en exprimant à froid les olives bien mûres et non fermentées. La deuxième, qui est de l'huile commune, s'extrait en délayant dans l'eau bouillante la pulpe des olives dont on a séparé l'huile vierge : alors elle ne tarde pas à se rassembler à la surface du liquide, dont on la sépare facilement. Enfin l'huile d'olive de mauvaise qualité s'obtient comme les précédentes, après avoir abandonné à la fermentation les olives préalablement entassées.

HUILE D'AMANDES DOUCES.

Cette substance est contenue dans l'amande du fruit de l'*amygdalus communis*, végétal de la grande famille des rosacées, tribu des drupacées.

Ce liquide est blanc verdâtre, d'une odeur et d'une saveur semblable à celle des amandes, et d'une pesanteur spécifique de 0,932. Exposée à l'air, elle rancit avec la plus grande facilité; elle n'est pas siccative. Sa composition est analogue à celle de la précédente.

Administrée à petites doses, elle agit comme émoliente, et à plus haute dose elle est laxative. On l'emploie souvent dans les affections inflammatoires des organes pulmonaires. Elle est très-propre à purger les enfans et les personnes d'une constitution délicate; elle entre dans la composition d'un grand nombre de préparations officinales et magistrales, telles que des émulsions, des potions huileuses, des linimens et embrocations huileux; le savon médicinal, le savon

ammoniacal, etc. Ce dernier composé porte aussi le nom de liniment volatil, que l'on emploie avec succès comme résolutif dans les engorgemens des glandes, dits laiteux; dans celui du tissu cellulaire, des rhumatismes lents, des douleurs sciatiques opiniâtres, etc. Ce composé, qui est laiteux, d'une consistance un peu plus forte que celle de l'huile, et qui répand une forte odeur d'ammoniaque, résulte de la réaction ou plutôt du mélange, surtout lorsqu'il est récent, de 8 parties de cette huile, 1 partie d'ammoniaque liquide à 22°, et 1 partie de beaume tranquille, ayant le soin d'agiter fortement le tout, afin d'avoir un mélange le plus homogène possible. On l'administre depuis ℥ ß à j, mêlé à du sirop ou à un jaune d'œuf.

Préparation. — Après avoir mondé les amandes, ce à quoi l'on parvient en les frottant fortement les unes contre les autres dans un linge rude; on les pile, et la pâte qui en résulte est introduite dans des sacs de coutil, qui sont ensuite soumis à la presse, la température étant de + 15° à + 20°.

Récemment obtenue, elle est louche; alors on la clarifie par le repos, ou bien en la filtrant à travers du papier gris.

HUILE DE RICIN.

Elle se trouve dans l'amande des graines du *ricinus communis*, végétal de la famille des euphorbiacées.

Elle est incolore ou jaunâtre, ou jaune verdâtre, et quelquefois même rougeâtre; épaisse, visqueuse, inodore ou ayant une odeur fade; sa saveur est douce, mais suivie d'un peu d'âcreté. Elle ne se solidifie qu'à quelques degrés au dessous de zéro; sa pesanteur spécifique est plus grande que celle des autres huiles. Soumise à la distillation, elle donne des gaz, de l'eau, de l'acide acétique, une huile volatile, incolore et cristallisable; les acides ricinique et élaiodique qui viennent aussi se condenser dans le récipient, et il reste dans la cornue une matière solide, blanc jaunâtre, boursoufflée, insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, les huiles fixes et volatiles, soluble dans les alcalis, avec lesquels elle forme une sorte de savon. Elle ne se décompose qu'à une température élevée, s'enflamme à l'approche d'un corps en ignition, et brûle très-facilement sans se fondre : cette matière représente environ les 2/3 de l'huile mise en expérience.

Abandonnée à l'action de l'air, elle s'épaissit peu à peu, sans perdre sa transparence; alors elle est devenue très-âcre, ce qui tient, d'a-

près MM. Bussy et le Canu, à la présence d'une certaine quantité d'acides ricinique et élaiodique qui se sont formés. Elle fournit, à la saponification, du ricinate, de l'élaiodate, du magaritate de potasse si on a opéré avec cette base, et de la glycérine. Elle est entièrement soluble dans l'alcool pur et dans l'éther, ce qui la différencie des autres huiles grasses. Traitée par le mélange d'acide nitrique et hyponitrique, elle fournit de la palmine. Cette huile a sans doute une composition différente de celle des autres huiles, puisqu'elle ne fournit pas les mêmes corps qu'elles, soit par la distillation, soit par la saponification.

Action physiologique et thérapeutique de l'huile de ricin.

Cette substance, récemment préparée, est un laxatif très-doux et très-usité, lorsque le canal intestinal est enflammé, ou bien a la plus grande tendance à le devenir. Ainsi, d'après cela, on la donnera dans les coliques, la dysenterie, les hernies étranglées, etc., même dans les inflammations du canal intestinal. Mais il n'en est pas de même lorsqu'elle est rance; alors elle a acquis, par son contact avec l'air, une âcreté qui la rend violemment irritante, et qui la rapproche des drastiques les plus énergiques : on ne doit donc pas l'administrer lorsqu'elle a subi cette altération particulière. On l'a vu occasioner la mort à la dose d'une once : dans ce cas elle avait sans doute été sophistiquée par de l'huile de croton tiglium. Les accidens qu'elle produit lorsqu'elle est rance ne sont pas portés jusqu'à ce point : elle détermine alors les symptômes propres à l'empoisonnement par les substances âcres. On emploie cette huile comme anthelmintique, et elle agit bien dans cette circonstance. Il paraît qu'elle tue les vers intestinaux en même temps qu'elle provoque leur expulsion. On l'administre depuis ℥ ß à iij, en plusieurs prises, seule ou dans du bouillon léger, etc.

Préparation. — On l'obtient, ou par simple expression à froid, ou bien par l'intermède de l'eau bouillante : ce dernier procédé paraît être le plus généralement employé, parce qu'il donne une huile plus douce.

HUILE DE CROTON TIGLIUM.

Elle existe dans les graines de *croton tiglium*, aussi appelées petits pignons d'Inde, dont elle est le principe actif.

Cette substance est jaune-orangé ; sa saveur est piquante, chaude,

et excessivement âcre ; son odeur est particulière, caractéristique et désagréable.

D'après M. Nimmo, elle est formée de 55 d'une huile fixe douce, et de 45 d'un principe âcre et purgatif, auquel il a donné le nom de tigline. Cette substance, qui semble être de nature résineuse, rougit un peu l'infusion de tournesol. Elle est insoluble dans l'eau, mais bien soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles fixes et volatiles.

Action physiologique et thérapeutique.

Administrée à petites doses, elle est rapidement absorbée, et porte son action sur le canal intestinal ; elle détermine alors des évacuations alvines plus ou moins abondantes ; cet effet a lieu soit qu'on l'introduise dans l'estomac, soit qu'on l'injecte dans les veines, ou enfin qu'on l'applique sur une surface absorbante quelconque. Elle semble en outre activer la sécrétion urinaire, et déterminer la diaphorèse. A doses plus élevées, elle agit directement et immédiatement sur la muqueuse gastro-intestinale, et produit une inflammation violente, suivie des plus graves accidens. Cette substance est employée avec avantage dans les constipations opiniâtres, lorsque les autres drastiques ont été administrés sans effet, quand il faut obtenir de très-prompts résultats, ou qu'il existe un obstacle quelconque à l'emploi des purgatifs ordinaires, comme dans les cas de tétanos, de manie, etc. On l'administre avec avantage dans la colique saturnine, mais son usage est quelquefois suivi de vomissemens. Le docteur Amolie a obtenu de très-bons effets de ce corps employé en frictions, dans des cas de rhumatismes chroniques et de tumeurs des articulations. Ce corps étant doué d'une très-grande activité, doit être administré avec la plus grande attention. La dose à laquelle on le prescrit est de gutt. j à IV au plus dans ℥ ß de sirop, ou en pilules : on l'unit alors à la mie de pain. A l'extérieur, on l'emploie en frictions sur les parties malades. Les frictions faites sur l'épigastre occasionent des déjections alvines.

Préparation. — On ne sait pas au juste comment cette huile est préparée dans l'Inde ; mais il est très-probable qu'on l'obtient par expression ou par ébullition.

HUILE D'ÉPURGE.

Elle se trouve dans les graines de l'*euphorbia latyris.*

Elle est blanche, transparente, inodore, presque sans saveur, et

un peu moins dense que celle de ricin. Par la vétusté ou par l'action du calorique, elle se trouble, se rancit, et acquiert une saveur piquante. Elle brûle avec une belle flamme sans donner de fumée ; elle est insoluble dans l'alcool. Elle a été fort peu étudiée.

Elle jouit de propriétés purgatives, et on peut la donner comme un bon purgatif dans beaucoup de cas ; et, d'après M. Bally, elle peut remplacer avec avantage l'huile de croton tiglium, parce que son action est moins violente, et qu'étant presque insapide, on peut l'administrer facilement, surtout chez les enfans. On l'administre depuis gutt. vj à x au plus dans une émulsion, ou en pilules. On la donne aussi en potion ainsi formulée : huile d'épurge, gutt. viij ; gomme arabique ʒ j ; sucre ℥ ij ; eau distillée ℥ iij. On en donne de cochl. j à ij toutes les heures, jusqu'à effet purgatif.

Préparation. — On peut la préparer par expression ou bien en traitant ces graines, réduites en pâte, par l'alcool et mieux encore par l'éther.

HUILE DE LIN.

Elle existe dans les semences du limun *usitatissimum*, plante de la famille des géraniacées, tribu des linacées.

Elle est jaune foncé ou verdâtre, son odeur et sa saveur sont particulières et désagréables ; sa pesanteur spécifique est de 0,932. Elle est siccative, et faite bouillir avec une certaine quantité de litharge elle le devient encore beaucoup plus ; pendant cette opération elle est devenue rougeâtre. Sa composition est la même que celle des autres huiles. On l'emploie journellement en peinture et pour faire l'encre des imprimeurs. La médecine la réclame aussi comme étant émolliente et légèrement laxative. Elle est peu employée à l'intérieur à cause de sa saveur désagréable ; cependant on peut la donner à la dose de ℥ ß à j mêlée avec du sirop. On la fait souvent entrer dans les lavemens émolliens, à la place de l'huile d'olives, à la dose de ℥ij à iv ; enfin elle sert souvent de véhicule pour la préparation de divers linimens.

Préparation. — Après avoir torréfié les graines de lin, afin de détruire le mucilage qu'elles contiennent, on les broie, on chauffe la pâte avec un peu d'eau, puis on la soumet à la presse ; ainsi obtenue elle constitue celle du commerce. Mais pour les besoins de la médecine, on la prépare par expression à froid ; alors son odeur et sa saveur sont beaucoup moins fortes.

L'huile blanche ou d'œillette, que l'on retire par expression des graines du *papaver somniferum*, est douce, bonne à manger, et s'emploie souvent aux mêmes usages, que les huiles d'olives et d'amandes douces. Il en est absolument de même de l'huile de noix, qui s'extrait à froid des amandes du noyer, *juglaus regia*.

LIVRE VII.

CHAPITRE PREMIER.

DU SANG.

Ce corps doit être en quelque sorte regardé comme un organe, mais comme un organe liquide, destiné en quelque sorte à établir entre les autres parties ou organes du corps, une espèce d'équilibre entre la nutrition et la décomposition ou excrétion qui a continuellement lieu.

Ce liquide vivant; si j'ose m'exprimer ainsi, est rouge chez les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les poissons et les annélides; il est incolore au contraire chez les molusques, les crustacés, les arachnides, les insectes et les zoophytes.

Le sang est un liquide très-complexe, il contient un grand nombre de substances, nous ignorons encore à quel état elles s'y rencontrent; est-ce seulement à l'état de mélange ou ne serait-ce pas plutôt dans un certain état de combinaisons. La majeure partie des chimistes admettent dans le sang veineux humain et à l'état normal l'existence de vingt-six substances, qui sont : l'oxigène ; le nitrogène et l'acide carbonique libres ; le fer, mais à un état inconnu ; les chlorures de potassium et de sodium ; le chlorhydrate d'ammoniaque ; le sulfate de potasse; les sous-carbonates de soude, de chaux et de magnésie; les phosphate de soude, de chaux et de magnésie; le lactate de soude ; un savon à base de soude et à acides gras fixes, qui sont les acides oléique et margarique ; un sel à acide gras volatil et odorant ; une matière grasse phosphorée, analogue à celle du cerveau ; la cholestérine ; la séroline ; la fibrine ; l'albumine ; une matière colorante jaune ; une matière colorante rouge qui est l'hématésine ; des matières extractives. M. le Canu confond sous cette dénomination, l'osmazome et la cruorine de M. Denis, les matières extractives de MM. Berzélius et Marcet, la combinaison d'albumine et de soude de MM. le Canu et Brande ; de nouvelles expériences sont indispensables pour faire connaître la nature des différentes substances qui se trouvent ainsi confondues.

Enfin la dernière substance qui nous reste à signaler dans ce liquide et sans contredit la plus abondante, c'est l'eau.

Le sang vivant, c'est-à-dire, observé à travers les parois des vaisseaux, est un liquide homogène, abstraction faite des globules qui en sont seuls la partie colorée, ce liquide est incolore. Il se meut dans les vaisseaux en entraînant les globules qui s'y trouvent en suspension ; arrivés dans les capillaires ils se déforment de toutes manières afin de pouvoir les traverser, puis dès qu'ils ont franchi l'obstacle que l'étroitesse de ces vaisseaux leur oppose, ils reprennent aussitôt leur première forme.

P. ph. Le sang veineux est d'un rouge pourpre, son odeur est faible, sa température est de trente-un degré de Réaumur ce qui équivaut à + 38°,75 centigrade ; sa capacité calorifique est de 852, celle de l'eau étant 1000 ; sa pesanteur spécifique est de 10,51 ; il contient plus de sérum, et il tarde plus à se conguler que le sang artériel, qui est d'un rouge écarlate. L'odeur du sang artériel est forte, sa température de près de + 32° R. ce qui correspond à + 39°,99 centigrade ; sa capacité calorifique est de 829 et son poids spécifique de 10,49. Le sang artériel paraît fournir un caillot plus volumineux, plus ferme, et contenir moins de sérum que le sang veineux.

Ce liquide d'après les belles et nombreuses recherches microscopiques dont il a été l'objet contient des globules dans son intérieur ; ces corps offrent des formes et des dimensions différentes dans les différentes espèces animales, tandis qu'ils sont semblables dans les mêmes espèces. Les globules colorés du sang humain ont 1/300 de ligne de diamètre d'après Young, d'autres mesures en ont encore été données ; tous les observateurs leur accordent la forme sphérique. MM. Dumas et Prévost ont expliqué par les différences de forme et surtout de dimension des globules chez les différentes espèces d'animaux, l'insuccès de la transfusion opérée entre des individus d'espèces différentes, et le succès des mêmes opérations pratiquées avec tous les soins qu'elles réclament entre des individus de même espèce.

Les globules sanguins proprement dits, observés chez l'homme, sont rouges, circulaires, applatis et offrant un point obscur à leur centre. M. le professeur Dumas, dans son cours de chimie organique, regarde les globules comme étant des disques applatis, dont la dimension est de 1/125 de millimètre, ils ont une dépression marquée vers leur milieu ; lorsqu'on les place sur une lame de verre

ils ne tardent pas à s'y altérer; pour les bien observer sans qu'ils subissent de déformation il faut placer le sang entre deux lames de verre très-mince. Abandonnés à eux-mêmes, ils tendent à se réunir et forment ainsi des séries de 12 ou 15; au bout de quelques heures ces globules ou particules se sont plus ou moins déformés et présentent à leur surface un nombre plus ou moins grand de mamelons, et alors ils ressemblent en quelque sorte à des framboises. Les divers auteurs sont loin d'être d'accord sur leur composition; ainsi d'après le docteur Denis, ils seraient formés d'hématosine; le professeur Muller les regarde comme formés d'une enveloppe rouge et d'un noyau central incolore et de nature inconnue; pour M. Raspail, ils sont formés essentiellement d'albumine dans un état particulier. Sir Everard Home, MM. Dumas et Prévost les regardent comme formés d'un sphéroïde central de fibrine, que l'hématosine dans l'état de vie, envelopperait sous forme de vessie membraneuse, pour s'en séparer et se rabattre autour de lui à la manière d'une colerette, trente secondes environ après la sortie du sang de la veine ou de l'artère. Enfin, ils sont, pour M. le docteur Donné, de petites outres, formées d'une membrane analogue à la fibrine remplie d'hématosine et d'un liquide albumineux, remplaçant chez les mammifères, le noyau solide existant dans le sang des trois autres classes; ils ne contiennent qu'une partie de la fibrine du sang. Les expériences de M. le Canu l'ont conduit à admettre l'opinion de M. Donné: seulement, selon lui, la fibrine formerait l'enveloppe du globule, laquelle contiendrait l'albumine et l'hématosine dans son intérieur; il est parvenu à ce résultat, au moyen des expériences suivantes, guidé qu'il était par l'expérience de Muller; il a donc reçu directement le jet de sang dans un flacon à large ouverture, en partie rempli de dissolution saturée de sulfate de soude: agitant avec précaution seulement pour opérer le mélange des deux liquides, mais sans secousses afin de ne pas déchirer les globules. Le mélange formé d'environ 8 parties en volume de solution de sulfate de soude sur 1 de sang est abandonné à lui-même pendant quelques heures dans un lieu frais; au bout de ce temps le liquide se trouve partagé en deux couches, dont la supérieure est liquide, peu ou pas rosée, tandis que l'inférieure est épaisse, rouge de sang, laissant apercevoir par l'agitation un nombre considérable de petits corpuscules globulaires à reflet nacré. Ce liquide jeté sur un filtre passe très-bien, mais les globules restent à sa surface. Le liquide filtré peut très-bien être, et avec raison, regardé

comme un mélange de sérum et de dissolution de sulfate de soude. Le précipité qui est resté sur le filtre, après avoir été bien égoutté, a la consistance du miel et une grande plasticité; traité par l'alcool sulfurique bouillant, il lui cède une très-petite quantité d'hématosine, et laisse un résidu présentant tous les caractères du sulfate d'albumine. Il n'est pas soluble dans la dissolution saturée de sulfate de soude, mais si on le triture dans elle, on obtient un liquide rouge de sang, et pour résidu une matière blanche, de texture membraneuse. Ce précipité mis avec de l'eau commence d'abord par l'absorber, se gonfle et produit une gelée tout-à-fait semblable à la gelée de groseilles, c'est là une sorte de caillot; si on augmente la proportion d'eau cette gelée disparaît, et bientôt on voit se séparer du liquide, alors coloré ou rouge de sang, une matière blanche membraneuse, insoluble dans l'eau froide et chaude; insoluble de même dans l'alcool et dans l'éther; fort peu soluble dans l'ammoniaque liquide et dans l'acide acétique, soluble dans la solution de nitrate de potasse; ce corps est donc de la fébrine. D'après cela il est facile de concevoir la suspension des globules sanguins dans le sérum, qui est naturellement chargé de sels; leur disparition quand le sang est étendu d'eau, qui, diminuant la proportion relative des sels et partant la densité du liquide, détermine la rupture des enveloppes; l'impossibibilité où l'on est d'obtenir isolément le sérum et les globules après que le sang a été violemment agité; cependant on retrouve dans ce sang défibriné les globules comme auparavant; ces petits corps n'ayant pu être brisés, leur force de résistance étant très-grande, ils sont restés intacts; sa non coagulation lorsqu'il a été battu avec des ballais, sur les petites branches desquelles s'attache la fibrine.

Ces globules ne sont pas, d'après M. Donné, les seuls que l'on trouve dans le sang; en effet, cet observateur y a vu les petits globules attribués au chyle, ainsi que des globules blancs, sphériques, légèrement chagrinés, un peu plus gros que les rouges, et sans apparence de noyau central; ces derniers existent dans le sang en beaucoup plus grande quantité qu'on ne l'avait dit jusqu'à présent; la propriété qu'ils possèdent d'adhérer au verre et d'être insolubles dans l'eau, permet de les séparer des globules rouges pour l'observation microscopique. Ces globules affectent la même forme que le globules rouges; ainsi ils sont sphériques dans les animaux qui ont des globules rouges sphériques, et elliptiques chez ceux où les globules rouges ont cette forme. Ces globules diffèrent sans doute des

rouges en cela seulement qu'ils ne contiennent pas d'hématosine. M. Letellier reconnaît deux variétés de fibrine dans le sang, l'une est en masses filamenteuses, formées de globules à peine perceptibles; l'autre est en gros globules isolés les uns des autres; ce sont là, sans doute, les globules blancs dont nous venons de nous occuper.

Il est maintenant démontré, pour la majeure partie des observateurs, qu'une partie de la fibrine contenue dans le sang, est en dissolution dans ce liquide vivant, d'où elle se précipite peu après sa sortie des vaisseaux, comme le prouve la belle expérience de Muller. Cet expérimentateur ayant amputé la cuisse d'une grenouille, en reçut le sang, dont les globules très-gros ne peuvent traverser un filtre préalablement mouillé, il avait préalablement mélangé ce sang, avant la filtration, avec son volume d'eau pure, ou mieux, d'eau sucrée, moins favorable à la solution de la matière colorante; ces globules restèrent sur le filtre, et le liquide filtré qui était incolore et limpide, ne tarda pas à laisser déposer la fibrine qui était en dissolution dans le sang. C'est cette fibrine qui, en se déposant, forme principalement le caillot, qui contient en outre des globules. Ce sang, en se solidifiant ainsi, ne change pas de température, ce qui aurait lieu si la fibrine s'y trouvait en dissolution, et non en suspension, comme elle s'y trouve à l'état globulaire; cette coagulation n'est sans doute, d'après le professeur Dumas, qu'un changement de place des particules solides, qui se rapprochent les unes des autres. Quelquefois une partie du caillot est colorée et l'autre est incolore, cela dépend de ce que la coagulation du sang se sera trouvée retardée par une cause quelconque.

Prop. chim. — Lorsqu'on chauffe le sang, il se coagule; le coagulum, d'un brun violet, donne, par la calcination, un charbon volumineux et difficile à incinérer; quand on chauffe du sang défibriné et disous dans beaucoup d'eau, le coagulum est verdâtre, et le liquide perd sa couleur rouge. Abandonné à lui-même, le sang se sépare en deux parties : l'une liquide, prend le nom de sérum; l'autre solide, porte le nom de caillot, de cruor, d'insula; ce phénomène dépend de ce qu'il n'est plus doué de vie.

Quand on agite avec du gaz oxygène ou avec de l'air atmosphérique, le sang veineux défibriné par son battage avec des verges, il devient d'un rouge écarlate; avec l'oxygène pur, il n'y a pas d'absorption sensible, d'après Davy, tandis qu'avec l'air, il se formerait un volume d'acide carbonique égal à celui de l'oxygène absorbé. Le

nitrogène n'altère nullement sa couleur. Le gaz binoxide de nitrogène le rend pourpre foncé, et il y a absorption de 0,125 de ce gaz. Le protoxyde de nitrogène le fait passer au pourpre plus vif, et le gaz est en partie absorbé ; avec l'acide carbonique, il se colore en rouge brunâtre et il y a une légère absorption. Le bicarbure d'hydrogène lui communique une belle couleur rouge, d'une nuance plus foncée que celle que lui fait prendre l'oxygène. Le chlore lui donne une couleur foncée, presque noire. Le sang artériel, placé dans le vide, acquiert la couleur du sang veineux ; il en est de même avec l'oxygène, et dans cet état, il ne reprend plus la couleur écarlate par l'action ultérieure de ce corps ; avec le nitrogène, l'acide carbonique, et surtout le bicarbure d'hydrogène, il devient brun foncé. Si on le traite par le gaz chlore, il est coagulé et a l'apparence alors d'une gelée brune, qui ne tarde pas à se décolorer; dans la liqueur filtrée, il est facile de décéler la présence du fer à l'aide des réactifs des préparations martiales. Le gaz sulfhydrique, et l'arseniure d'hydrogène le font passer au violet, qui devient bientôt verdâtre.

Presque tous les acides un peu puissans précipitent le sang en s'unissant à son albumine. M. Barruel a découvert qu'en agitant le sang de diverses espèces d'animaux avec de l'acide sulfurique concentré, il se dégage une odeur différente pour chacun d'eux, parfaitement semblable à celle que répand l'animal lui-même ; et qui partant permet à un odorat suffisamment exercé, de les distinguer les uns des autres. Le sang n'est pas le seul liquide animal qui possède cette propriété remarquable. En effet, d'après M. Couerbe, le lait, le sperme, la salive, la sueur, les larmes, l'albumine, les liqueurs ammiotique, allantoïque, et celle du chorion la partagent avec lui. Il précipite la plupart des sels des cinq dernières sections, sans doute par l'albumine et la fibrine qu'il contient. La potasse et la soude le rendent plus fluide, et empêchent sa coagulation en retenant la fibrine en dissolution. L'alcool s'empare de l'eau qu'il contient, et en précipite l'albumine, la fibrine, la matière colorante et quelques sels. Traité par l'acide acétique, le sang devient plus liquide et sa couleur devient plus foncée ; si on mêle sur le porte objet du microscope quelques gouttes de sang avec quelques gouttes d'acide acétique les globules sanguins se dissolvent, et on en aperçoit de plus gros, mais qui sont incolores ; ces dernies y sont peu nombreux à l'état normal. Si on fait la même expérience avec de l'eau, les globules de discoïdes deviennent bientôt globuleux, se décolorent, et enfin finissent par se

détruire; l'injection de l'eau dans les veines n'est donc pas sans inconvénient; en effet, elle rend ce liquide impropre à la vie. Les solutions salines de carbonate de soude, de chlorure de sodium, de sulfate de soude et de nitrate de potasse ne lui font pas éprouver d'altération, le premier seulement de ces sels lui fait perdre la propriété de se coaguler.

Des taches de sang.

Elles ont des aspects différens, suivant qu'elles sont sur du linge ou sur des instrumens tranchans. Tout tissu taché par ce liquide peut présenter trois espèces de taches : les unes résultent de l'imbibition de sang pur et riche en fibrine; elles sont uniformément plaquées de rouge, à bords nets et sans changement de couleur. Les autres proviennent du sang d'une plaie mêlé de sérosité, elles ont une teinte rouge beaucoup moins foncée, dont le centre est moins coloré que la circonférence, et où se remarquent deux nuances distinctes, dont la première, plus rouge et plus concentrique, est formée par l'accumulation de la matière colorante; la deuxième, d'un gris rougeâtre, excentrique, est le résultat de l'imbibition du tissu par le sérum du sang, laquelle s'est prolongée au-delà de la limite formée par la fibrine et la matière colorante; ces taches peuvent aussi être produites par un sang très-pauvre. Enfin, plus rarement, la tache présente un enduit luisant, semblable à celui qui rend les tissus imperméables; cela tient à ce que le tissu s'est laissé difficilement pénétrer, et à la grande quantité de fibrine contenue dans le sang.

Le sang que l'on observe sur un corps solide quelconque, peut y avoir été déposé sous la forme d'une ou de plusieurs gouttelettes, ou sous celle de traînées provenant du frottement; les premières sont plus ou moins larges, en plaque d'une certaine épaisseur, appréciables à l'œil, luisantes et brillantes, à surface lisse; les deuxièmes apparaissent sur le corps solide en séries de petits points rougeâtres disséminés uniformément, et de moins en moins appréciables à mesure que l'on approche des extrémités et de la circonférence de la tache; ce sont ces dernières tache qu'il est facile de confondre avec la rouille, et plus encore avec le citrate ou l'acétate de fer.

MM. Ollivier d'Angers et Pillon ont aperçu des taches de sang là où on ne pouvait pas les apercevoir à la lumière du jour, en approchant une chandelle des différentes parties de la chambre et du mobilier qui s'y trouvait, là où on soupçonnait qu'un assassinat avait été

commis ; dans ce cas en y apportant la plus scrupuleuse attention et en approchant la lumière le plus près possible des taches, leur couleur se détache de celle du bois ou du papier et apparaît avec son reflet rouge ; cela réussit même sur la peinture noire. Quand il faut procéder à l'analyse des taches de sang, il faut découper le papier ou le linge taché, ou gratter la surface du bois ou de la pierre afin d'enlever toute l'épaisseur des taches, puis opérer comme nous allons l'indiquer :

Si l'on fait macérer la tache dans l'eau froide pendant deux heures, en ayant soin qu'elle se trouve à une certaine distance du fond du vase, on aperçoit une strie rougeâtre formée par la matière colorante qui vient se déposer peu à peu à la partie inférieure du liquide qu'elle colore. En même temps, le tissu taché se décolore, et la tache est remplacée par une petite couche grisâtre et adhérente, que l'on peut enlever avec la lame d'un scalpel, c'est de la fibrine. Cette nouvelle tache est molasse, un peu élastique soluble dans la potasse, et la solution potassique ; traitée par le chlore et un peu d'acide chlorhydrique donne des flocons de matière organique coagulée. Le liquide résultant de cette macération est coloré en rose ; chauffé à + 90°, il change immédiatement de couleur, devient grisâtre, se trouble et laisse déposer des flocons, que l'on sépare du liquide, alors ce dernier est traité par la potasse, qui lui fait prendre une teinte verte quand on le voit par réflexion, et une teinte rosée au contraire quand il est vu par refraction. Les flocons ont les caractères que nous avons énoncés plus haut pour la fibrine dissoute dans la potasse.

Il ne faut jamais ou au moins très-rarement prolonger la macération d'une lame de fer ou d'acier au-delà de une à deux heures, car si on la laissait trop long-temps dans l'eau elle se couvrirait d'une tache rougeâtre ou brunâtre qui changerait l'aspect de la première, dans ce cas elle serait due à une certaine quantité d'oxide de fer formé. Il faut employer le moins d'eau possible, et pour cela, si la tache est grande et circonscrite on la cerne avec un peu de cire vierge ramollie, de manière à représenter une cavité dont la tache occupe le fond, on y met alors de l'eau qu'il est ensuite facile de receuillir ; ce mode opératoire sera applicable dans les cas où il y a à reconnaître du sang sur une grande surface ou sur un corps volumineux. Quand le sang est répandu sur toute la surface d'une arme, mais en très-petite quantité, alors on emploie une plaque de verre plus longue que la lame de l'instrument tranchant, on y met un peu d'eau

distillée et on applique à la surface du verre, disposé sur un plan parfaitement horizontal, la lame de manière qu'elle touche l'eau qui la sépare du verre, alors en examinant l'appareil ainsi disposé, de manière à ce qu'il soit placé entre la lumière et l'œil de l'observateur, on peut apercevoir la couleur du liquide qui se trouve entre les deux lames superposées. Quand c'est à une étoffe tachée que l'on a affaire, après avoir séparé la partie tachée, et l'avoir divisée en lannières, si elle est trop grande, on en rassemble toutes les parties au moyen d'un fil passant au travers du tissu et on les suspend dans un petit tube contenant une certaine quantité d'eau, à un demi-pouce du fond environ, le tout ainsi disposé et le fil fixé au moyen d'un bouchon appliqué à l'ouverture du tube sera abandonné à lui-même pendant deux heures environ, à l'abri de toute agitation, on aura soin pendant ce temps d'observer la décoloration et la formation des stries rougeâtres dont nous avons parlé. Le diamètre du tube et la quantité d'eau distillée varieront selon la quantité de linge à examiner qui doit entrer facilement dans le tube et ne pas y être comprimé.

Le liquide de la macération est filtré dans un petit carré de papier contourné en cornet pour servir de filtre et placé dans une carte trouée pour lui servir de support, après avoir noté la couleur du liquide; le liquide filtré est chauffé dans un petit tube à expérience, à la lampe à alcool, et on examine si la coloration ne change pas. Ajoutant alors une ou deux gouttes de solution concentrée de potasse, les flocons disparaissent en se dissolvant, la liqueur s'éclaircit et présente une teinte verdâtre par réflexion, et une teinte rougeâtre quand on la regarde par réfraction; si on ajoute alors dans le liquide du chlore et un peu d'acide chlorhydrique, il se forme un précipité floconneux. Lorsqu'on chauffe à $+ 35$ ou à $+ 40^{\circ}$ les lames de fer sur lesquelles peuvent se trouver des taches de sang, d'une épaisseur appréciable, il se soulève par écailles et laisse le métal assez brillant; les écailles détachées et chauffées dans un tube de verre donnent des produits ammoniacaux; la tache touchée avec l'acide chlorhydrique ne disparaît pas et le métal ne reprend pas son brillant; le liquide de la macération des taches ne rétablit pas la couleur du papier de tournesol rougi par un acide; le chlore y détermine un précipité plus ou moins abondant selon la quantité d'albumine qu'il contient. L'ammoniaque ne change pas la couleur rosée qu'il présente. L'acide nitrique le précipite en blanc grisâtre et la liqueur est décolorée. Le cyanoferrure de cyanure de potassium ne le précipite pas et l'infusion de noix de galle y détermine un précipité grisâtre.

De la constitution du sang dans les divers âges et tempéramens, etc., *ainsi que dans les maladies.*

D'après M. le Canu, la proportion d'eau est un peu plus forte dans le sang de femme que dans celui d'homme. La proportion d'albumine libre est sensiblement la même dans le sang d'homme et dans celui de femme. La somme des globules et de la fibrine est plus forte dans le sang d'homme que dans celui de femme. La proportion d'eau est plus forte dans le sang d'individus lymphatiques que dans le sang d'individus sanguins du même sexe. La proportion d'albumine libre est à peu près la même dans le sang d'individus lymphatiques, que dans celui d'individus sanguins du même sexe. La somme des globules et de la fibrine est plus forte dans le sang d'individus sanguins, que dans le sang de ceux qui sont lymphatiques et du même sexe. D'après M. le docteur Denis, une très-petite proportion d'eau, et une forte somme de globules et de fibrine, se remarquent dans le sang fœtal, dont la composition est nécessairement la même que celle du sang placentaire. Elle se conserve dans le sang du sujet pendant les premiers temps qui suivent sa naissance, et paraît persister tant qu'il conserve la couleur fortement rosée qui lui est propre, ce qui a lieu pendant deux à trois semaines ; ces résultats ont été obtenus sur de très-jeunes chiens. De deux à trois semaines jusqu'à cinq mois environ, la proportion d'eau augmente, et la somme des globules et de la fibrine diminue. De cinq mois à quarante ans environ la proportion d'eau diminue, et la somme des globules et de la fibrine augmente. De quarante à soixante-dix ans la proportion d'eau augmente de nouveau, et la somme des globules et de la fibrine diminue aussi de nouveau. Dans l'enfance, l'âge mûr et la vieillesse la proportion d'albumine libre reste sensiblement la même. La proportion d'eau est plus faible, et partant la somme des globules et de la fibrine plus forte chez les individus bien nourris, que chez ceux qui sont peu ou mal nourris.

D'après cela on voit que la constitution chimique du sang chez des individus d'âge, de sexe, de tempérament différens; chez ceux dont la nourriture est abondante et succulante, et chez ceux dont elle est insufisante ou peu réparatrice, on voit, dis-je, que toutes les différences portent presque uniquement, dans l'état actuel de la science, sur les proportions relatives de la partie liquide et de la partie solide du sang.

D'après MM. Dumas et Prévost, la somme des globules et de la fibrine est plus forte chez les oiseaux que chez les autres animaux; chez les carnivores que chez les herbivores; plus faible chez les animaux à sang froid que chez tous les autres; les mêmes expérimentateurs ont vu que le sérum excite à peine le système nerveux, tandis qu'il l'est violemment par les globules.

Toute cause qui tend à diminuer la masse du sang semble tendre en même temps à diminuer la proportion relative de la somme des globules et de la fibrine en augmentant celle de l'eau, de sorte que l'influence de ces causes a pour résultat d'amener, et la moindre plénitude des vaisseaux sanguins et partant l'apauvrissement et la fluidité du sang qu'ils renferment. Chez les femmes, les pertes utérines, chez les deux sexes, les saignées, la diète des alimens solides produisent ce double effet.

Le sang artériel paraît contenir proportionnellement moins d'eau et plus de matières fixes que le sang veineux; une somme plus grande de fibrine et de globules, autant d'albumine, de matières extractives et salines; plus d'oxygène et moins de carbone combiné. La composition du sang des capillaires a été trouvée à fort peu de chose près la même que celle du sang veineux; il doit y avoir cependant des différences; car il est en quelque sorte intermédiaire entre le sang artériel et le sang veineux. En effet il n'est plus sang artériel, mais il n'est pas encore devenu sang veineux. Le sang placentaire contient moins d'eau, une plus grande somme de globules et de fibrine, sensiblement autant d'albumine et de matières salines et extractives que le sang veineux de la même femme; il possède l'odeur des eaux de l'amnios, et sa couleur est d'un brun-rougeâtre prononcé. C'est à M. Denis que l'on doit ce résultat.

Chez les enfans attaqués de l'induration du tissu cellulaire, l'albumine se trouve dans un état particulier, ou est remplacée par une matière spontanément coagulable. Le sang des règles contient du mucus qui ne se rencontre pas daus le sang normal. Dans l'hémoptisie, la scarlatine, le sang contient proportionnellement une plus grande somme de globules et de fibrine, et moins d'eau que dans l'état normal. Dans le diabètes, l'ictère, les fièvres thyphoïdes, les affections du cœur, la chlorose, la somme de la fibrine et des globules est proportionnellement moins forte, et il contient plus d'eau que dans l'état normal. D'après M. Le Canu, le sang ne contient pas, dans le diabètes sucré, comme le pensent plusieurs chimistes, la ma-

tière sucrée qui se rencontre dans les urines. Dans l'ictère, le sang contient la matière colorante de la bile, mais non la bile elle-même. Dans le choléra, il renferme une proportion de matières fixes parfois double de celle que contient le sang des individus en santé ; il la doit, peut-être, à la déviation du sérum, qui paraît passer dans le produit des selles et des vomissemens ; aussi est-il à peine alcalin. Dans les affections du cœur, il semblerait que la saignée modifie l'organisme de manière à augmenter proportionnellement la somme de la fibrine et des globules, et à diminuer la quantité de l'eau ; contrairement à ce qui a lieu dans les maladies inflammatoires, le sang, vulgairement appelé laiteux, doit le plus ordinairement sa lactescence tout à la fois à l'interposition d'une matière grasse, de nature variable, et à la disparition des globules rouges.

D'après ce que nous venons de rapporter, qui pourrait ne pas voir l'insuffisance de la chimie et des moyens qu'elle a à sa disposition pour apprécier les altérations de ce liquide dans les maladies ; en effet, que résulte-t-il des travaux entrepris à ce sujet sur le sang d'un certain nombre de maladies, très-différentes les unes des autres? seulement de légères différences entre les proportions respectives de matières liquides et de matières solides contenues dans ce liquide ; différences qui sont loin de rendre une raison satisfaisante des altérations de ce liquide dans les maladies. Il faut donc alors avoir recours à d'autres moyens d'investigation, il faut employer le microscope ; en effet à l'aide de cet instrument, on voit que les altérations que le sang subit dans les maladies ne portent pas seulement, comme l'établissent ordinairement les analyses chimiques, sur la proportion différente entre les derniers élémens de ce fluide, tels que la fibrine, l'albumine, la matière colorante, etc., mais que les globules sont le siége de modifications organiques. Les globules sanguins peuvent en effet éprouver des modifications profondes dans leur aspect, leur constitution, leur netteté, l'arrangement qu'ils prennent entre eux, etc.; mais ces altérations ne peuvent, ainsi que celle des globules blancs, s'observer que sur du sang pris pendant la vie et au moment même de sa sortie des vaisseaux. Les globules, au lieu d'être bien nets et réguliers, se détachant par leur couleur et leurs contours, forment par leurs adhérences des séries linéaires régulières, semblables à des chapelets, ou plutôt à des piles de monnaie renversées ; ils sont, dans la chlorose, souvent d'une telle pâleur et d'une telle transparence, qu'ils ne paraissent former aucun relief à la surface du verre ; dans

la fièvre typhoïde ils ont fréquemment une apparence visqueuse, se tenant les uns aux autres par leurs extrémités et s'allongeant en pointe, puis se déformant rapidement et ne présentant bientôt plus que des agglomérations confuses. Dans un cas de gangrène, les globules blancs étaient très-notablement changés et gonflés; dans un cas d'hydropisie cachectique, la proportion des globules blancs était considérablement augmentée, et les globules sanguins proprement dits étaieut eux-mêmes dans un état de désorganisation telle, qu'on ne les voyait plus former aucun arrangement régulier, et que bientôt on n'apercevait plus aucune trace de globules circonscrits au milieu de leurs agglomérations confuses.

Vu au microscope le sang menstruel nous offre 1° des globules sanguins, reconnaissables à leur forme, à leur couleur et à la manière dont ils se comportent avec les réactifs; ainsi ils disparaissent dans l'eau et sont instantanément solubles dans l'acide acétique; 2° de gros globules muqueux, ceux-ci sont insolubles dans l'eau et surtout dans l'acide acétique, ils proviennent du col de l'utérus; on y trouve aussi des squames épidermiques et du mucus vaginal qui étant acide chez certaines femmes, communique quelquefois cette propriété au sang menstruel. Ces divers résultats sont dûs à M. le docteur Donné.

D'après le professeur Magendie les altérations du sang jouent un rôle immense dans les maladies; le médecin doit donc donner la plus grande attention aux propriétés physiques du sang extrait de la veine.

Le genre d'alimentation exerce une influence incontestable sur la composition du sang et il peut par suite en augmentant sa viscosité, amener des congestions et des obstructions capillaires; le médecin ne doit donc jamais, dans les maladies, négliger d'examiner les proportions relatives de sérum et de fibrine qui entrent dans la composition du sang. La viscosité du sang est la propriété physique la plus importante de ce liquide; elle est due sans doute à la fibrine qu'il tient en dissolution. Il y a pour ce liquide un degré de viscosité en deçà et au-delà duquel de nouveaux phénomènes chimiques viennent à prendre naissance; ainsi si au moyen d'abondantes saignées on enlève à un animal beaucoup de fibrine et de matière colorante, alors le sang s'épanche dans le parenchyme pulmonaire et l'animal succombe. Si, après avoir, par le *battage*, défibriné huit onces de sang retirés de la jugulaire d'un chien, et l'avoir filtré à travers un

linge fin, on le réintroduit dans la veine ; alors l'animal paraît inquiet, préoccupé d'une sensation pénible ; il reste couché et refuse de prendre des alimens ; et si on répète deux à trois fois cette brusque soustration de fibrine l'animal succombe très-promptement ; et on trouve lors de la nécropsie le sang non coagulé et extravasé dans la plupart des tissus et dans beaucoup d'organes. Si au contraire, on n'enlève la fibrine que graduellement, les effets sont beaucoup plus lents, mais la terminaison fatale n'en est pas moins le résultat. Lorsque l'on continue pendant plusieurs jours la défibrination du sang ; on en retire chaque fois une quantité de fibrine à peu près égale ; elle provient sans doute des organes eux-mêmes, comme semble le prouver le degré extrême d'émaciation où l'animal arrive en un très-petit nombre de jours. La maigreur, l'abattement, la prostration des forces, la fréquence jointe à la petitesse du pouls, la dispnée et l'exalation d'une odeur fœtide sont le résultat de la défibrination du sang.

La transpiration pulmonaire et les diverses sécrétions paraissent avoir pour objet principal de ramener sans cesse les matériaux du sang à un équilibre sans lequel la vie ne peut pas se prolonger longtemps. En effet, si on injecte de l'eau dans les veines d'un chien, on ne tarde pas à lui voir rejetter par la gueule de la vapeur aqueuse, en quantité plus ou moins considérable. Mais si la quantité d'eau injectée est plus considérable au lieu de se transformer en vapeur à la surface des bronches, elle transude à travers les parois et est rejetée au dehors sous forme liquide. Si enfin la quantité d'eau est encore plus grande, l'eau en excès ne pouvant être assez promptement éliminée, l'animal périt en très-peu de temps. Si au lieu d'eau on porte dans les veines un agent quelconque exerçant sur le sang une action chimique, la circulation sera promptement troublée. Ainsi les alcalis et les sous-carbonate de soude, etc., injectés dans les veines, ôtent au sang sa coagulabilité et il en résulte dans l'économie des désordres tels que la mort en est le résultat. Quand on injecte dans les veines d'un animal quelques gouttes d'une eau dans laquelle on a fait macérer des débris de poissons putréfiés, la plupart des symptômes de la fièvre jaune se développent ; tels sont les pétéchies, et surtout ces vomissemens noirs, qui constituent un symptôme si grave dans ces affections ; tout ce que nous venons de rapporter est dû au célébré expérimentateur dont nous avons cité le nom.

Aspect physique du sang dans un certain nombre de maladies.

Dans les fièvres typhoïdes, le caillot est petit, mou et diffluent. Dans le choléra-morbus le sang avait une grande plasticité, et son aspect était semblable à celui de la gelée de groseille, et il ne se séparait que très-imparfaitement en sérum et en caillot. D'après Fourcroy du sang retiré des gencives d'un scorbutique, devenait noir en se refroidissant, restait fluide, et au lieu de caillot fournissait seulement quelques flocons de consistance gélatineuse. Dans les maladies dites inflammatoires le caillot est volumineux et consistant, et il prédomine relativement au sérum. Dans l'hématurie le sang se trouve quelquefois entièrement décoloré. Le sang de jeunes enfans atteints d'induration du tissus cellulaire, abandonné à lui-même pendant quelques instans, s'est pris presque entièrement en gelée. Le sérum est jaune foncé dans l'ictère, jaune citron dans les maladies inflammatoires, trouble et blanchâtre dans la métropéritonite. Une couche couenneuse recouvre le caillot dans la pléthore, la grossesse, les inflammations intenses des séreuses et des articulations, les fièvres intermittentes, etc. Les différentes altérations qu'éprouve le sang dans les maladies sont loin de nous être connues; cependant tous nos efforts doivent tendre vers ce but, qu'il n'est sans doute pas donné à la chimie de pouvoir atteindre seule, au moins dans l'état actuel de la science.

Analyse du sang.

Pour faire l'analyse du sang, on le partagera en deux parties égales en poids, dont l'une, étant abandonnée à elle-même, se divisera en sérum et en caillot, lesquels seront séparés l'un de l'autre avec soin; le sérum sera évaporé jusqu'à siccité au bain-marie; le résidu représente alors les matières solides qu'il contient, et la différence entre cette pesée et la précédente représente l'eau qu'il contenait; le caillot, après avoir été pesé et desséché au bain-marie, perd de son poids, et la différence représente l'eau qu'il contenait et qui appartenait encore au sérum : le caillot, ainsi desséché, représente les particules du sang, la fibrine et une certaine quantité de matières solides du sérum. Une égale quantité de caillot non desséché est soumise à un filet d'eau tombant goutte à goutte jusqu'à décoloration complète, l'albumine se trouve en entier dans le sérum et l'eau de lavage du caillot, où la matière colorante est tenue en suspension. Le sang ne contient à l'état normal que 0,003 de son poids total de matières

solides ; il y a 0,092 de matière colorante, ou plutôt de globules. Mille parties de caillot contiennent cent trente parties de matières solides, lesquelles sont formées de trois parties de fibrine, deux d'hématosine, et cent vingt-cinq parties de matière animale ressemblant à de l'albumine coagulée : cette substance fait à l'état concret partie des globules. Le sang contient donc deux variétés d'albumine, l'une solide faisant partie du caillot, l'autre liquide et se trouvant dans le sérum. L'élément principal du sérum est l'albumine; mais on y trouve en outre d'autres substances qui lui sont essentielles. Les proportions de matières salines qu'il contient ne peuvent sans doute varier sans inconvénient que dans certaines limites. Le sérum contient de la soude à l'état libre ou de la soude carbonatée. Quelques chimistes pensent qu'elle y est combinée avec l'albumine ; mais aucune expérience n'a encore tranché la question d'une manière satisfaisante. Quand on traite ce liquide par l'acide métaphosphorique, on obtient un précipité blanc floconneux d'albumine coagulée par l'acide; on arrive au même résultat à l'aide de l'alcool ou de l'acide nitrique. Si après avoir évaporé le sang à siccité on en incinère le résidu, on obtient ainsi les sels du sang, dont la proportion est de 0,012, qui sont formés de 0,005 ou 0,006 de chlorure de sodium et autres chlorures. La proportion de sulfate de potasse qui s'y trouve se détermine en versant du chlorure de baryum dans la liqueur ; alors il se forme un précipité blanc de sulfate, phosphate et carbonate de baryte ; on le traite par l'acide nitrique pur qui dissout les deux derniers ; le sulfate restant est pesé après dessiccation complète ; le phosphate de baryte est précipité de la solution nitrique à l'aide de l'ammoniaque pure : les proportions de sulfate et de phosphate trouvées par cette méthode sont sans doute un peu trop fortes, l'albumine et la fibrine ayant par leur incinération fourni un peu de ces acides par la petite quantité de soufre et de phosphore qu'elles contiennent. Le sang contient aussi beaucoup de lactate de soude, qui joue un grand rôle dans les nouvelles théories de la respiration. On y trouve encore du margarate et de l'oléate de soude, de la cholestérine et de la séroline. Il n'y a que 0,002 de matière colorante, laquelle ne contient qu'un huit centième de fer qui est indispensable à la constitution normale de ce liquide. Dans tout le sang d'un individu il n'y a que trente à quarante grammes de fer. A l'état normal le sang contient sans doute beaucoup d'autres substances; mais en proportion tellement minime, qu'elles échappent aux analyses même les mieux faites.

ARTICLE II.

De la respiration.

C'est l'acte par lequel de l'air atmosphérique, ou tout autre gaz ; est introduit mécaniquement dans le poumon où il se trouve en présence avec le sang.

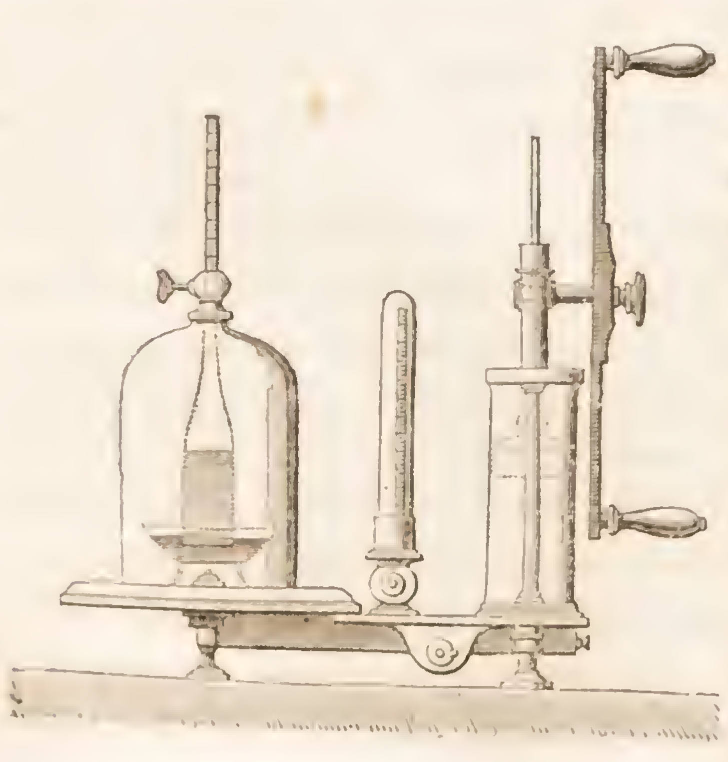
Si on examine au microscope le poumon d'un animal vivant, on n'obtient aucun résultat, la rapidité du cours du sang dans les différens vaisseaux de cet organe s'opposant à l'observation ; mais lorsque l'animal est près d'expirer, on voit les globules passer en quelque sorte un à un dans les très-petits vaisseaux, mais on n'observe aucun phénomène, et cependant, dès qu'ils sont parvenus et réunis dans un vaisseau plus grand, ils y forment du sang rouge : dans ce cas il y a eu seulement contact de l'air avec le sang.

Si on introduit dans une cloche pleine d'hydrogène, et convenablement disposée sur la cuve hydrogyropneumatique, une grenouille que l'on a privée d'air en l'exprimant sous le mercure, elle continue d'y vivre pendant quelques heures ; puis si, lorsqu'elle a succombé, on étudie le gaz au milieu duquel elle a vécu, on le trouve contenir un volume de gaz acide carbonique plus grand que celui de l'animal lui-même. Cela posé, il est évident qu'il ne pouvait pas être dans l'animal à l'état gazeux, mais bien en dissolution dans son sang. Cette expérience curieuse est due à M. Edwards. MM. Haller et Pepis ont vu que lorsqu'un animal se trouvait dans une atmosphère ne contenant pas de nitrogène il fournit outre l'acide carbonique dont nous avons parlé, du nitrogène en quantité plus grande que son propre volume.

A l'aide des deux expériences suivantes, M. Magnus a prouvé d'une manière irréfragable que le sang contient de l'acide carbonique et d'autres gaz en dissolution, et que c'est de là que proviennent l'acide carbonique et le nitrogène qui se trouvent dans le gaz non respirable résultant de l'air dans lesquels les animaux se trouvent plongés pendant un certain temps. La première consiste à faire passer un courant de gaz hydrogène à travers du sang artériel ; ce gaz déplace l'acide carbonique qui, après avoir été desséché par du chlorure de calcium, est fixé dans un appareil à boules au moyen d'une solution de potasse. L'appareil de Liébig, pesé avant et après l'expérience, donne, par la différence des deux pesées, la quantité d'acide carbonique contenu dans le sang : les autres gaz se sont dégagés avec l'excès d'hydrogène. L'appareil nécessaire pour répéter cette expé-

rience se compose d'un flacon bitubulé d'où se dégage de l'hydrogène, communiquant, à l'aide d'un tube à deux courbures, avec un autre flacon bitubulé à moitié rempli de sang. Le troisième flacon est vide ; il est placé là pour empêcher le sang rendu écumeux par le passage de l'hydrogène d'être entraîné jusque dans le chlorure de calcium qui précède l'appareil à boules, d'où part, au moyen d'un tube, un autre gros tube contenant encore du chlorure de calcium, et se terminant dans l'air par une extrémité effilée.

La deuxième expérience consiste à extraire du sang, à l'aide du vide, les gaz qu'il contient. On reçoit le sang dans un flacon à l'émeril, au fond duquel se trouve du mercure, et le flacon une fois rempli et bouché, on l'agite bien pendant un certain temps, ainsi fouetté par le mercure, il ne se coagule plus. Après avoir ainsi privé le sang de la faculté de se coaguler, on l'introduit dans une allonge disposée convenablement sur la cuve hydrorgyropneumatique et une fois remplie on la dispose sur la machine pneumatique de manière que son bec se rende dans la douille de la cloche qui doit reposer sur le plateau de la machine pneumatique, et là il communique au moyen d'un robinet avec un tube gradué; ces diverses pièces d'appareil sont réunies avec des armatures en cuivre; cela posé, et la partie inférieure de l'allonge plongeant dans un bain de mercure, on dispose tout cet appareil sur le plateau de la machine pneumatique, puis on fait le vide, alors le liquide baisse peu à peu, à mesure que la pression diminue, puis les gaz qui étaient en dissolution dans le sang se dégagent et viennent occuper la partie supérieure de l'allonge, on continue à faire le vide jusqu'à ce que le volume n'augmente plus; c'est à ce moment que l'on ouvre le robinet, qui fait parvenir les gaz dans le tube gradué; lorsqu'ils y sont parvenus en déplaçant le mercure qui y était, on fait encore le vide et on abandonne l'appareil ainsi à lui-même pendant un certain temps au bout duquel on ferme le robinet et on porte, sur la cuve à mer-



cure, le tube contenant les gaz, afin d'en mesurer exactement le volume. Les gaz une fois obtenus, et leur volume ayant été déterminé avec toute l'exactitude nécessaire, il n'y a plus qu'à procéder à l'analyse quantitative de ce mélange, par les moyens eudiométriques ordinaires.

Les différens gaz respirés ont sur les animaux supérieurs des actions différentes. Les uns produisent la mort en empêchant par leur présence l'accès de l'air dans les poumons ; mais ils ne produisent aucune lésion, ce sont le nitrogène et l'hydrogène, ce dernier peut cependant être respiré par l'homme pendant un certain temps sans danger ; en effet, le poumon ne peut être rempli sans que l'asphyxie soit immédiate.

Le protoxyde de nitrogène pur étant respiré asphyxie immédiatement, et du trouble dans les fonctions cérébrales apparaît dès qu'il commence à agir. D'après ses propriétés chimiques, cette action sur l'économie semble être exceptionnelle; cela posé, on voit combien est grande la différence qui existe entre la combustion et la respiration. Un séjour très-court dans l'acide carbonique produit une asphyxie tellement grave, que l'exposition à l'air ne peut pas, le plus souvent, en détruire les funestes effets. Il agit non seulement mécaniquement en empêchant l'arrivée de l'oxygène dans le poumon, mais il possède, en outre, une action spéciale sur le système nerveux ; il a sur tous les animaux une action promptement mortelle. Le gaz acide sulfhydrique occasionne la mort à des doses très-minimes; il stupéfie le système nerveux. Les gaz suivans agissent encore sur le système nerveux, de sorte que la mort est ou peut être la suite plus ou moins prompte de cette action; ce sont : le bicarbure d'hydrogène, qui constitue en grande partie le gaz de l'éclairage qui lui doit ses propriétés toxyques; l'oxide de carbone, le cyanogène, le gaz acide sélénhydrique, et enfin l'hydrure d'arsénic gazeux. Aucun de ces gaz ne laisse après son action d'altération appréciable dans le poumon, ni dans aucun autre organe de l'économie.

Les gaz qui déterminent la mort en altérant le poumon, sont tous des hydracides ou autres fumans à l'air, l'acide hyponitrique, l'acide sulfureux, le chlore, l'oxide de chlore, l'ammoniaque et le binoxide de nitrogène. Ce dernier n'a été respiré que par Davy; ce chimiste célèbre avait eu soin de remplir auparavant son poumon de gaz hydrogène, il éprouva d'abord un sentiment de constriction, tomba sans connaissance, et resta un certain temps dans cet état. Cette expé-

rience fut suivie d'une vive inflammation de l'arrière-bouche. Quoiqu'il ne soit pas irritant par lui-même, il le deviendra aussitôt qu'il aura le contact de l'air par sa transformation instantanée en acide hyponitrique.

L'air atmosphérique est le seul mélange gazeux qui puisse être respiré pendant long-temps sans danger. L'air qui a servi à la respiration n'a plus la même composition que celle qu'il avait auparavant, mais il est très-difficile de le recuillir lorsqu'il sort du poumon; cependant M. le professeur Dumas y est parvenu à l'aide de l'appareil suivant : il consiste en un ballon à long col, dont la boule a une capacité représentée par 900 et celle du col par 100, ce dernier est donc divisé en 100 parties d'égale capacité. Le ballon étant ainsi disposé, on fait plonger un gros tube jusqu'au fond, puis, étant placé à son aise, on en introduit l'extrémité libre dans sa bouche, et, respirant par le nez et expirant par la bouche, on n'éprouve aucune gène dans la respiration; au bout d'un quart d'heure le ballon peut être regardé comme ne contenant plus que de l'air provenant du poumon. Cela posé, on abandonne l'appareil à lui-même sur la cuve à mercure jusqu'à ce qu'il soit refroidi; alors on y introduit de la potasse caustique et on l'agite, l'acide carbonique que cet air contient est alors absorbé, on peut donc facilement connaître la quantité qu'il y en a par l'absorption, laquelle est indiquée par l'élévation du mercure dans l'intérieur du col du ballon; cette élévation est traduite en millièmes de la capacité totale de l'appareil, à l'aide de la graduation dont nous avons parlé. La quantité d'acide carbonique contenue dans l'air expiré est variable selon l'époque de la journée ou de la nuit à laquelle l'opération a été faite; il en contient beaucoup plus vers midi que vers le milieu de la nuit. M. le professeur Dumas ayant fait cette expérience au milieu de la nuit n'en a trouvé que 0,003, tandis qu'il en a trouvé 0,005 au milieu du jour. Un homme de moyenne taille fait 14 ou 15 inspirations par minute et rejette par chaque expiration libre de 1/4 à 1/3 de litre de gaz; d'après cela, un homme de moyenne taille fournit par jour deux mètres cubes d'air irrespirable; la quantité de carbone brûlé dans le poumon pendant vingt-quatre heures est de 5 onces, proportion sans doute exagérée, car tout porte à croire qu'il y en a moins pendant le sommeil; ces résultats sont dus au professeur Dumas. D'après M. Menzies, un homme de taille et de force moyennes consomme 850 décimètres cubes d'air en vingt-quatre heures, et seulement 745 selon Davy; d'après ces expérimenta-

teurs, un homme rendrait dans les vingt-quatre heures trois mètres et demi cubes d'air impropre à la respiration. L'air expiré contient en outre de la vapeur d'eau qui a entraîné une certaine quantité de matière animale qui lui communique la propriété de se putréfier; cette eau est appelée perspiration pulmonaire.

Théories de la respiration.

La première est due à MM. Lavoisier et Laplace ; ces savans admettaient que l'air arrivé dans les poumons, enlevait par son oxygène une certaine quantité de carbone et d'hydrogène au sang veineux, et qu'il en résultait de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau, et que le sang veineux était par cela même transformé en sang artériel.

La deuxième. Lagrange, sachant que le sang contient en dissolution de l'oxygène, de l'acide carbonique et du nitrogène, disait que le sang artériel se chargeait seulement d'oxygène lorsqu'il était en contact avec l'air, et qu'il portait cet oxygène à tous les organes; le sang veineux en différait, selon lui, en ce qu'il contenait de l'acide carbonique qui remplaçait l'oxygène, et qu'arrivé dans le poumon, la majeure partie de l'acide carbonique se dégageant, de nouvel oxygène était absorbé et le sang devenait de nouveau artériel ou rouge.

La troisième. Mitschlish pense que l'oxygène se trouve absorbé dans le poumon et qu'il est employé à former de l'acide lactique, lequel acide réagissant sur le carbonate de soude contenu dans le sang, le décompose et met l'acide carbonique en liberté, lequel se trouvant libre dans le sang, est exhalé quand ce liquide parvient dans le poumon. Le lactate de soude ainsi formé en parcourant avec le sang les différens organes de l'économie, se trouve décomposé de telle sorte que l'acide lactique est ramené à l'état d'acide carbonique, et du carbonate de soude se retrouve dans le sang, comme auparavant, pour être de nouveau décomposé comme nous l'avons dit.

La vraie théorie de la respiration n'existe pas encore, elle est tout entière à faire, ce qui serait assez facile sans doute si l'on pouvait parvenir à savoir ce qui se passe entre le sang et l'oxygène qu'il dissout; les matériaux du sang sont sans doute modifiés par l'oxygène de telle sorte que les produits des différentes sécrétions se trouvent alors formés.

CHAPITRE II.

De la digestion et de ses produits.

Les alimens une fois introduits dans la bouche y sont divisés par les dents et en même temps se trouvent mélangés avec la salive et les mucosités sécrétées par la muqueuse buccale; arrivé dans l'estomac, le bol alimentaire s'imprègne de suc gastrique, et éprouve pendant son séjour dans cet organe des modifications particulières par son contact plus ou moins prolongé avec ce suc; alors il est transformé en une espèce de bouillie qui porte le nom de chyme. Le chyme se mêle à la bile dans le duodénum, ainsi qu'au suc pancréatique et aux mucosités intestinales; là la matière chymeuse se partage en deux parties l'une qui est absorbée par une certaine classe de vaisseaux, c'est le chyle qui en est la partie nutritive, et l'autre qui continue à cheminer peu à peu et constitue les excrémens.

La salive ramollit un peu les alimens, dissout ceux qui y sont solubles, et les met dans des circonstances non seulement plus favorables à leur passage de la bouche dans le pharynx et de ce dernier dans l'estomac par l'œsophage, mais même nécessaires à ce qu'ils soient mieux pénétrés par le suc gastrique, qui agit sur eux non seulement en les dissolvant, mais à l'aide sans doute d'une substance particulière peut-être en trop petite quantité pour pouvoir être décélée, substance qui a sur les alimens une action du même ordre que celle du ferment sur le sucre et de la diastase sur l'amidon; alors une nouvelle substance a pris naissance aux dépens des matières alimentaires ainsi dissociées, c'est le chyle; le bol alimentaire ayant été un peu exposé à l'air, l'estomac étant ouvert, on détache de sa surface une matière concrète, pultacée, blanche grisâtre et acide, ressemblant par son aspect à de l'albumine concrétée, c'est du chyle ayant éprouvé l'action de l'air et mêlé à du suc gastrique, cette expérience a été faite sur un lapin tué en pleine digestion.

Parvenu dans l'intestin grêle, d'acide qu'il était dans l'estomac, le bol alimentaire est devenu aussitôt alcalin, sans doute à cause de son mélange avec la bile et le suc pancréatique qui sont alcalins.

Le rôle que jouent la bile et le suc pancréatique est difficile à bien établir.

DU CHYLE.

Ce liquide se sépare des alimens soumis à l'influence du suc gastrique et de la bile dans le canal intestinal, et est pompé par les vaisseaux chilifères qui le portent dans le canal thoracique, lequel le déverse dans la veine sous-clavière gauche où il se mêle au sang.

C'est un liquide tantôt opaque et blanc comme du lait, tantôt blanc rosé, d'autres fois enfin il est demi-transparent. Ces différences résultent d'après le professeur Magendie de la nature des alimens dont l'animal a été nourri. Ce liquide est à peine odorant, sa saveur est légèrement salée ; il verdit le sirop de violette.

Abandonné à lui-même, il se coagule comme le sang, son coagulum est rosé et il a les propriétés de celui du sang des fœtus, c'est de la fibrine peu consistante et ressemblant à de la gélatine en gelée, le liquide au milieu duquel ce caillot se trouve ressemble entièrement au sérum du sang. La partie du chyle qui est coagulable, examinée au microscope, nous offre un grand nombre de globules, qui sont beaucoup plus gros lorsqu'il est très-blanc; celui fourni par les animaux herbivores est moins blanc et contient moins de globules. D'après M. le docteur Marcet, qui a analysé du chyle retiré du canal thoracique de chiens qu'il avait nourris avec des substances exclusivement animales ou exclusivement végétales, admet que le chyle provenant d'alimens animalisés est toujours laiteux, tandis que celui fourni par les végétaux est presque toujours transparent comme le sérum. Les expériences de MM. Leuret et Lassaigne prouvent incontestablement l'influence de la nature des alimens sur le chyle. M. Marcet a tiré de ses expériences les conséquences suivantes : 1° la pesanteur spécifique du sérum du chyle paraît être de 1,012 à 1,021 quel que soient les alimens qui l'aient produit ; 2° le résidu obtenu par évaporation au bain-marie varie entre 30 et 90 parties sur 1,000 ; 3° les sels qu'il renferme sont environ dans la proportion de 9/100 ; 4° c'est une substance très-facilement putrescible quand il provient d'alimens animaux, dans le cas contraire on peut le conserver pendant plusieurs semaines, quelquefois même pendant plusieurs mois sans qu'il se putréfie ; 5° le chyle végétal soumis à l'analyse fournit trois fois plus de charbon que le chyle animal; 6° le coagulum en est la partie la plus promptement putrescible ; 7° le chyle animal laisse séparer par le repos une matière onctueuse, semblable à de la crême, nageant à la surface, cela n'a pas lieu pour le chyle végétal ; 8° distilié à feu nu, il fournit d'abord un liquide con

tenant du carbonate d'ammoniaque, puis une huile fixe et pesante. On reconnaît très-bien l'existence du fer dans le résidu de sa distillation ; ce métal y est mêlé à des substances salines et à du charbon.

D'après MM. Leuret et Lassaigne, le chyle est constamment formé de fibrine, d'albumine, de graisse, de soude, de chlorure de sodium et de phosphate de chaux, quels que soient l'animal qui l'a fourni et la nourriture d'où il provient : les proportions seules varient. La quantité de fibrine n'est pas en rapport avec la quantité de nitrogène que contenaient les alimens ; en effet le chyle formé par la gomme et le sucre contient autant et même plus de fibrine que le précédent.

Nous ne croyons pas devoir rapporter ici l'analyse élémentaire qui a été faite du chyle ; car on n'a jamais eu ce liquide à l'état de pureté, et l'on n'a analysé que celui des animaux et non celui de l'homme vu la grande difficulté ou même l'impossibilité dans laquelle on est de s'en procurer. D'après nous, le seul moyen possible d'en avoir serait d'ouvrir un supplicié immédiatement après le supplice, l'exécution ayant eu lieu pendant la digestion, si toutefois cette fonction ne se trouve pas troublée par l'émotion excessive que la pensée et l'appareil du supplice doivent faire éprouver au patient.

Ce liquide a la plus grande analogie avec le sang ; en effet, comme lui, il se coagule lorsqu'il est abandonné à lui-même, et son coagulum qui d'abord était blanc devient rosé lorsqu'il est exposé à l'action de l'air ; il offre des globules comme le sang ; il a un rôle relatif à la nutrition ; en effet, il est la partie alibile des alimens et comme tel une fois déversé dans le sang, il fournit à ce liquide le pouvoir réparateur qui lui est connu.

DES EXCRÉMENS.

Ces matières n'ont pas une composition toujours constante, en effet elle doit varier selon la nature des alimens qui sont ingérés dans l'économie, puisque la majeure partie est formée par le résidu des matières alimentaires.

La couleur des fèces varie selon l'état de santé ou de maladie de l'individu, et la nature des alimens dont il s'est nourri, il en est de même de leur consistance plus ou moins grande.

Ce n'est que dans le rectum que ces matières contractent l'odeur fétide qui leur est propre.

Ils sont formés de peu de matières solides et de baaucoup de liquide. On y trouve 0,007 de débris de fibres ligneuses provenant des alimens ; de l'acide choléïque ; du mucus fourni par le canal intestinal, dont l'action est de rendre le passage des matières plus facile en lubrifiant les intestins, il y a de toutes ces substances 0,14 ; on y rencontre en outre de la bile en nature, du choléate de soude, de l'albumine, du lactate de soude, du chlorure de sodium, des phosphates terreux, etc., et la quantité d'eau est variable ; cependant terme moyen elle est de 70/100 d'après le professeur Dumas.

D'après M. Berzelius, 100 parties d'excrémens de consistance moyenne, rendus après avoir mangé une grande quantité de pain grossier avec des alimens azotés sont formées de 73,03 d'eau ; 0,19 de bile soluble dans l'eau ; 0,19 d'albumine ; 2,7 de matière extractive particulière ; 1,2 de sel ; 7,0 de matières insolubles ou résidu des alimens ; 14,0 de matière déposée dans l'intestin, consistant en bile, substance animale particulière et résidu insoluble. Les sels des excrémens sont formés sur 17 parties, de 5 de carbonate de soude ; de 4 de chlorure de sodium ; de 2 de sulfate de soude ; de 4 de phosphate de chaux ; de 2 de phosphate ammoniaco-magnésien ; il y a aussi des traces de soufre, de phosphate calcaire, d'acide silicique et de sulfate de chaux.

M. Farines ayant analysé les excrémens d'un ictérique en a séparé 8/10 d'une matière composée : 1° d'une grande proportion d'un principe adipeux, qui est sans doute du choléate de soude, soluble dans l'alcool et l'éther ; 2° d'une moindre quantité d'une matière soluble dans l'eau bouillante, lorsqu'elle a été débarrassée de la matière grasse ; 3° d'une matière grisâtre insoluble dans l'eau et dans l'alcool. Dans cette maladie les matières fécales sont décolorées.

Nous ne croyons pas devoir, fidèles au plan que nous nous sommes tracé, nous occuper ici des excrémens des animaux. Les matières fécales humaines retirées des fosses sont abandonnées pendant un certain temps à l'air où elles se dessèchent, puis sont livrées au commerce, comme engrais, sous le nom de poudrette. On a proposé, comme moyen de désinfection des fosses, d'employer le chlorure de chaux ; ce serait un bon moyen s'il n'était pas aussi dispendieux ; on a aussi proposé le résidu de la calcination en vases clos de la boue des fossés de marais mêlée à 1/10 de son poids de goudron ; ce composé enlève l'odeur, mais met en liberté une grande quantité d'ammoniaque dont la présence est plus gênante encore.

GAZ INTESTINAUX.

Les expériences ont été faites sur des suppliciés; elles tendent à démontrer que chez l'homme, les gaz de l'estomac sont un mélange d'oxygène, de nitrogène et d'acide carbonique; ceux de l'intestin grêle ne contiennent pas d'oxygène; ceux du gros intestin ne renferment pas d'oxygène, mais offrent de plus que ceux de l'intestin grêle du bicarbure d'hydrogène et de l'acide sulfhydrique; c'est là que l'acide carbonique est le plus abondant.

Les bestiaux qui paissent du trèfle ou de la luzerne humides sont fréquemment atteints d'une indigestion gazeuse (météorisation), qui consiste dans le développement rapide d'une grande quantité de gaz dans le rumen; d'après MM. Lameyran et Frémy, ils sont formés sur 100 parties de 15 parties de gaz carbure d'hydrogène, 80 de gaz acide sulfhydrique et de 5 d'acide carbonique. M. Pluger (de Soleure), n'a trouvé que de l'acide carbonique dans le gaz provenant de deux vaches météorisées.

CHAPITRE III.

Liquides des sécrétions.

ARTICLE I.

Liquides alcalins.

BILE.

Cette substance sécrétée par le foie qui la déverse dans le vésicule biliaire par les conduits hépatiques, pour être portée ensuite après un séjour plus ou moins long dans ce réservoir, dans le duodénum par le canal cholédoque, a été l'objet d'un grand nombre de travaux de la part tant des physiologistes que de celle des chimistes, parmi lesquels on peut citer MM. Berzélius, Thénard, Chevreul, etc. Dans ces derniers temps, M. Demarçay vient de s'en occuper et ses travaux vont nous être d'une grande utilité pour tracer l'histoire de ce liquide.

La bile de bœuf est un liquide plus ou moins consistant; ainsi tantôt elle est visqueuse, d'autres fois elle est assez fluide; jaune verdâtre ou vert foncé; sa saveur est très-amère avec un arrière-goût sucré, mais très-désagréable; son odeur est faible, mais caractéristique et désagréable; sa pesanteur spécifique est de 1,026 à + 6°.

Soumise à la distillation, elle se trouble d'abord légèrement, produit beaucoup d'écume, et fournit dans le récipient un liquide incolore, ayant une odeur analogue à celle de la bile, mais un peu musquée; ce liquide précipite en blanc par l'acétate neutre de plomb; peut-être qu'un peu de bile aura été entraînée pendant l'opération, qui devrait être faite avec le plus grand soin, afin de reconnaître si le corps qui précipite le sel de plomb est de la bile elle-même, ou bien seulement un corps volatil qui en provient. Le résidu qui se trouve dans la cornue après cette opération, représente environ le huitième; il prend alors le nom d'extrait de fiel de bœuf. Ce corps est solide, vert-jaunâtre, très-amer et légèrement déliquescent; presque entièrement soluble dans l'eau et dans l'alcool; fusible à une chaleur très-peu élevée; mais si on le soumet à une température élevée, il se décompose comme toutes les substances nitrogénées, donne peu de carbonate d'ammoniaque et laisse pour résidu un charbon volumineux, dans lequel se retrouvent les sels de la bile ou ceux dans lesquels ils ont été transformés par le calorique. La bile, abandonnée à elle-même à l'air, s'altère peu à peu, se trouble, laisse déposer une petite quantité d'une matière jaune, et exhale une odeur qui a quelque chose de celle du musc.

Ce liquide, soumis à l'action d'un courant de chlore, perd sa couleur et son odeur en passant successivement du bleu d'azur au jaune obscur, et enfin au blanc laiteux; il se dépose une matière blanche formée d'un corps gras et de matière colorante. Elle est soluble en toutes proportions dans l'éau; elle n'est au contraire qu'en partie soluble dans l'alcool qui en précipite le mucus et de la matière jaune. Les dissolutions de potasse, de soude et d'ammoniaque la rendeut beaucoup plus fluide; traitée par les acides, elle donne un précipité jaune-clair, plus ou moins abondant, et la liqueur qui la surnage est d'un assez beau vert. Si on la traite par une dissolution d'acétate neutre de protoxide de plomb, on obtient un précipité, lequel contient la matière muqueuse et les acides gras, combinés avec l'oxide de plomb, l'acide acétique s'étant uni aux bases de ces acides précipités. Si on traite la liqueur filtrée par une dissolution d'acétate de plomb tribasique, il se forme un précipité abondant qui est du choléate de protoxide de plomb; ce sel étant un peu soluble dans un excès d'acétate de plomb tribasique, il en reste une petite quantité en solution dans la nouvelle liqueur filtrée.

D'après le professeur Dumas, la bile n'est réellement qu'un sa-

von, dans ce qu'elle a d'essentiel. Celle de bœuf est formée, d'après M. Demarcet, de 900 parties d'eau environ, de 80 parties de choléate de soude, substance qui la caractérise et qui constitue le savon dont nous avons parlé; 12 parties formées de phosphate de soude, de chlorure de sodium et de potassium, du sulfate de soude; on y rencontre en outre 1 partie de phosphate de chaux et de phosphate de magnésie, les acides margarique et oléique en partie seulement combinés avec la soude, de la cholestérine, des traces de calculs lorsqu'elle est à l'état normal, de la matière colorante, et enfin du mucus provenant des parois de la vésicule biliaire, 7 parties. Quant à la taurine, aux acides choléidique et cholique, dont l'existence y a été signalée, ces corps n'y existent pas réellement, mais ils sont produits pendant l'analyse. En effet, l'acide choléique, traité par l'acide chlorhydrique, fournit de la taurine; il se forme en même temps une certaine quantité d'acide choléidique; l'acide cholique peut se former par l'action des alcalis sur la bile elle-même. La taurine et l'acide choléidique prennent encore naissance lorsqu'on pousse trop loin l'évaporation de l'acide choléique. Le picromel de M. Thénard n'est autre chose que de l'acide choléique impur.

La bile de bœuf, ou plutôt l'extrait de bile de bœuf, était très-employé dans le traitement des maladies chroniques de l'estomac et du foie; maintenant, il est à peu près abandonné, mais à tort, dit M. Trousseau, qui l'a administré avec succès chez les hommes habituellement constipés, sujets à des flatulences et à des éructations acides, à des douleurs d'estomac pendant le travail de la digestion; chez ceux dont l'estomac faisait mal ses fonctions à la suite de l'ingestion long-temps continuée des boissons alcooliques. Sans doute, chez ces malades, l'extrait de fiel, dit le thérapeutiste cité plus haut, agit en rendant à la digestion des sucs biliaires qui ne se trouvent plus sécrétés en assez grande quantité, ou qui le sont d'une manière vicieuse.

Bile humaine.

Sa composition est à peu près la même que celle de la bile de bœuf, si ce n'est qu'elle contient de l'albumine, qui n'existe pas dans la première. C'est un liquide tantôt vert, tantôt d'un brun jaunâtre; d'autres fois presque incolore, dont la saveur est peu amère; contenant d'ordinaire une certaine quantité de matière jaune en suspension. Traitée par l'acide nitrique, elle fournit un précipité abondant,

l'abumine qu'elle contient se trouvant précipitée par cet acide. Chauffée, elle se trouble et répand l'odeur particulière aux blancs d'œufs que l'on cuit. Le sous-acétate de plomb la fait passer au jaune.

Le professeur Orfila ayant soumis à l'analyse la bile d'un individu qui avait succombé à une fièvre bilieuse grave avec ulcération de la muqueuse intestinale, a rencontré environ 96 parties d'une matière résineuse, dont la saveur était excessivement âcre, dont un atome mis sur la lèvre y faisait naître des ampoules très-douloureuses. Morgagni parle, dans ses ouvertures cadavériques, de la bile d'un individu mort subitement, dont l'âcreté était telle, qu'il suffit de piquer deux pigeons avec la pointe d'un scalpel qui y avait été trempé, pour les faire périr subitement. Dans le choléra, la bile est presque entièrement transformée en albumine, les autres substances qui la constituent ayant presque entièrement disparu. Peut-être que dans cette maladie on obtiendrait de très-bons résultats du côté des fonctions digestives, de l'administration de l'extrait de bile de bœuf. Dans les maladies, la proportion de cholestérine augmente de beaucoup.

La bile provenant des foies gras est presque entièrement formée d'albumine ; les animaux nourris avec des matières grasses contractent cette maladie. Certaines biles contiennent beaucoup d'acides gras : celle de porc est dans ce cas.

Les calculs biliaires sont formés de beaucoup de cholestérine et de matière colorante de la bile ; dans certains cas, on y a rencontré des traces de choléate de soude ; on y a aussi trouvé du mucus provenant des parois de la vésicule biliaire. Les calculs peuvent quelquefois sortir de la vésicule, modifiés qu'ils sont, sans doute, par les médicamens administrés, et qui semblent avoir sur eux, ou plutôt sur la cholestérine, une action dissolvante.

SALIVE.

Ce liquide est sécrété par les glandes salivaires, et déversé dans la bouche pour délayer en quelque sorte les alimens lors de la mastication, et en faciliter, partant, le passage à travers l'isthme du gosier.

Elle est liquide, incolore, inodore et insapide pour nous, dont l'organe du goût en est continuellement humecté ; limpide, légèrement visqueuse. Abandonnée à elle-même, elle laisse déposer du mucus, qu'elle tenait en suspension, et peut en être facilement épurée

par le filtre. La salive, portée à l'ébullition, ne se coagule pas; elle n'est pas coagulée davantage par les acides, ni même par le tanin.

La salive de l'homme ne contient que 0,0074 de matières solides: tout le reste est de l'eau; elle contient une matière particulière à laquelle elle est redevable de sa viscosité : c'est la ptyaline. On y trouve environ 1,007 de chlorure de sodium, des traces de sulfate de soude, une petite quantité de phosphates terreux et alcalins, du carbonate de soude, et peut-être un peu de soude. Il y a des traces de sulfocyanure de potassium; du lactate de soude : elle tient en outre du mucus en suspension.

Pour décéler la présence du sulfocyanure de potassium, on évaporera la salive à siccité au bain-marie; le résidu sera traité par l'alcool, qui laissera la ptyaline, le mucus et les sels terreux; on en séparera facilement la ptyaline au moyen d'un peu d'eau, qui la dissoudra sans attaquer les autres substances avec lesquelles elle se trouve mélangée. Cela posé, on chassera l'alcool par évaporation, et le résidu, redissous dans une très-petite quantité d'eau, doit colorer en rouge les persels de fer; ce même résidu, traité dans un appareil distillatoire par l'acide sulfurique, fournira un liquide qui colorera en rouge les sels de fer par l'acide sulfocyanhydrique provenant de la décomposition mutuelle d'une certaine quantité d'eau et du sulfocyanure alcalin.

La salive humaine perd son alcalinité dans un grand nombre de maladies, et devient acide. D'après M. Donné, elle reste alcaline même dans les maladies les plus graves de l'estomac, mais sans inflammation, tandis qu'une gastrite très-légère la rend promptement neutre ou même acide. D'après le même médecin, jamais les individus qui ont bon appétit et qui digèrent bien n'ont la salive franchement acide.

SUC PANCRÉATIQUE.

Ce liquide, qui est alcalin, a la plus grande analogie avec la salive, dont il diffère par la présence de l'albumine, et peut-être par l'absence de la ptyaline. Celui du cheval, qui a été analysé par MM. Leuret et Lassaigne, a la même composition que la salive de cet animal.

SYNOVIE.

Cette liqueur, qui est sécrétée par les membranes dites synoviales, est destinée à lubrifier les surfaces articulaires, afin de rendre les

frottemens moins pénibles, et partant de s'opposer à l'inflammation des surfaces articulaires.

D'après MM. Lassaigne et Boissel, ce liquide, recueilli sur les surfaces articulaires de plusieurs cadavres à l'aide d'une éponge, leur a fourni une grande proportion d'albumine, une matière animale soluble dans l'alcool, une matière grasse, de la soude, du chlorure de sodium et de potassium, du phosphate et du carbonate de chaux. Celle du bœuf a à peu près la même composition; on a aussi analysé celle du cheval et de l'éléphant; mais comme ces travaux nous éloigneraient du but que nous nous sommes proposé d'atteindre, nous croyons pouvoir et même devoir les passer sous silence.

LARMES.

Sécrétées par la glande lacrymale elle sont déversées à la surface de la conjonctive, qu'elles lubrifient; d'après Fourcroy et Vauquelin, ce liquide, incolore et limpide, dont la saveur est franchement salée, est formée, sur 100 parties, de 96 parties d'eau et de 4 de matières solides, savoir : des traces de soude caustique, de phosphate de chaux et de soude, de chlorure de sodium et de mucus, qui devient insoluble dans l'eau par l'action de l'air ou de l'oxygène, et qui est précipité par l'alcool. C'est sans doute à la présence de l'alcali libre qu'elles contiennent qu'elles doivent de faire rougir les yeux et les joues des enfans quand elles y ont abondé.

HUMEURS DE L'ŒIL.

Elles sont au nombre de trois. Ce sont l'humeur aqueuse, placée entre la cornée transparente et la face antérieure du cristallin; l'humeur vitrée, qui se trouve derrière le cristallin, et remplit tout l'espace qui le sépare du fond de l'œil, dont elle occupe la plus grande partie; enfin le cristallin, qui est devenu solide, et qui fait là l'office d'une lentille.

La première est formée, d'après Berzélius, de 98,10 d'eau, d'un peu d'albumine, de 1,15 de chlorure de sodium et de lactate de soude, de 0,75 de soude, de la matière animale soluble dans l'eau seulement. La pesanteur spécifique de ce liquide est, d'après Chenevix, de 1,0053. D'après ce chimiste, elle contient de la gélatine. M. Nicotas y admet en outre du phosphate de chaux.

La deuxième contient les mêmes principes, mais dans des pro-

portions différentes. Ainsi, toujours d'après le chimiste suédois, elle est formée de 98,40 d'eau, de 0,16 d'albumine, 1,42 de lactate de soude et de chlorure de sodium, de 0,02 de soude, et d'une petite quantité de matière animale.

Le cristallin est formé, d'après le même chimiste, de 58,0 d'eau, 35,9 d'une matière particulière dont les cendres contiennent un peu de fer, 2,4 de lactate de soude, chlorure de sodium et de matière animale soluble dans l'alcool, 1,3 de matière animale seulement soluble dans l'eau avec des traces de phosphate, enfin 2,4 de débris insolubles de la capsule cristalline.

D'après Chenevix, la formation et le développement de la cataracte tiendrait peut-être à ce que l'albumine du cristallin, ou plutôt la matière particulière qui s'y trouve, aurait été coagulée par de l'acide phosphorique produit dans l'œil malade.

Suivant Graupengiesser, dans la cataracte laiteuse l'albumine de l'humeur vitrée subirait une espèce de coagulation, deviendrait comme graisseuse, dissoudrait une portion de l'albumine demi-coagulée, et aurait alors un aspect laiteux.

MUCUS.

Cette substance est sécrétée par les membranes dites muqueuses, qu'il lubrifie. On le trouve en grande quantité, mais alors à l'état solide, dans les cheveux, les poils, la laine, les plumes, les écailles des poissons, etc. : certaines productions morbides de la peau, telles que les cors, les durillons ; l'épiderme, les ongles, les parties épaisses de la plante des pieds et les cornes en sont aussi formés.

Liquide, c'est-à-dire en dissolution dans l'eau, il est transparent, visqueux, filant, inodore et insapide. Exposé à l'air il se dessèche ; il n'est pas coagulé par le calorique et ne se prend pas en gelée ; la solution de bichlorure de mercure n'est pas précipitée par lui ; la dissolution d'acide tannique n'a pas d'action sur lui, tandis qu'il précipite par l'acétate de plomb tribasique. Le mucus desséché ou solide est demi-transparent comme de la gomme, fragile, insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther ; l'eau le gonfle fortement ; les acides le dissolvent à peine. Soumis à l'action du calorique, soit à l'air, soit dans des vaisseaux clos, il se comporte comme toutes les substances nitrogénées.

Mucus des narines et de la trachee.

D'une consistance variable, selon l'état de la pituitaire ; ainsi dans le coryza il est très-liquide, délayé qu'il est alors dans une grande quantité d'eau. Ce liquide est formé, d'après M. Berzélius, de 933,9 parties d'eau, de 53,3 de matière muqueuse, de 5,6 de chlorure de potassium et de sodium, de 3 de lactate de soude uni à une substance animale, de 0,9 de soude, de 3,5 de phospate de soude, d'albumine, et d'une matière insoluble dans l'eau et dans l'alcool. D'après M. Brande, celui de la trachée paraît semblable à celui des narines, si ce n'est cependant que l'alcool et les acides ne le précipitent pas.

Mucus de la vésicule bilaire.

Il est plus transparent que celui des narines. Sa teinte jaunâtre est causée par la bile ; bien soluble dans les solutions alcalines, dont les acides le séparent. L'alcool le précipite sous forme d'une masse grenue et jaunâtre, incapable de reprendre les propriétés du mucus : tous les acides le précipitent. Desséché, il se ramollit dans l'eau ; mais il a perdu la majeure partie de ses propriétés.

Mucus du canal digestif.

Celui de l'œsophage paraît neutre jusqu'au cardia, au moins pendant le travail de la digestion. Il est alcalin dès le commencement du duodémum ; mais, de même que la salive, il peut, d'après M. Donné, changer de caractère dans quelques affections. Lorsqu'il a été desséché, l'eau peut lui rendre ses propriétés ; mais les alcalis le dissolvent sans toutefois lui rendre la lympidité du mucus frais : il reste donc opaque.

Mucus des conduits urinaires.

Il est alcalin, et perd entièrement ses propriétés par la dessication ; alors il paraît comme cristallisé, et acquiert une couleur rosée qu'il doit à l'acide urique. Les alcalis le dissolvent très-bien, et les acides sont incapables de le précipiter de ces solutions. L'acide tannique en dissolution dans l'eau le précipite en flocons blancs.

Mucus de la salive.

Il est blanc, insoluble dans l'eau, presque entièrement soluble

dans la potasse, d'où les acides peuvent le précipiter. La partie insoluble dans la potasse est soluble dans l'acide chlorhydrique. D'après M. Brande, il est précipité par la dissolution d'acétate neutre de protoxide de plomb : l'infusion de noix de galle ne le précipite pas. D'après M. Berzélius, il est fourni par la muqueuse buccale, et ne fait partant pas partie constituante et essentielle de la salive.

SÉROSITÉ.

On appelle ainsi les liquides qui sont exhalés à la surface des membranes dites séreuses. Les propriétés de ces liquides ne sont pas identiques ; cependant ils sont en général alcalins et formés d'eau, d'albumine, d'une matière animale incoagulable, d'une matière fibrineuse et de carbonate de soude. D'après M. Donné, ils deviennent acides dans certaines inflammations des membranes séreuses.

Sérosité des ventricules latéraux du cerveau.

Extraite d'un homme qui avait succombé à une arachnoïdite chronique, et analysée par M. Lassaigne, a fourni à ce chimiste 987,5 d'eau ; albumine, traces de matières grasses et osmazome 8 ; chlorure de sodium et de potassium, carbonate et phosphate de soude 3,5 ; enfin phosphate de chaux 1.

Liquide céphalo-rachidien.

Retiré du sujet précédent, il avait la même composition que la sérosité contenue dans les ventricules latéraux du cerveau. Dans un autre cas, le même savant l'a trouvé formé de 98,564 d'eau, de 0,474 d'osmazome, 0,088 d'albumine ; soude, matière animale et phosphate de soude 0,036 ; chlorure de sodium et de potassium 0,881 ; phosphate de chaux 0,017.

Sérosité des vésicatoires.

MM. Brande et Reimann l'ont trouvée formée de 99,99 d'eau ; albumine coagulable ayant quelqu'analogie avec la fibrine 5,27 ; albumine plus soluble dans l'eau 0,50 ; sels 0,26.

Sérosité retirée par la ponction de la cavité péritonéale.

M. Goldefy-Dorlis a trouvé, dans le sérum gluant qui avait été extrait par la ponction, de l'albumine colorée, une matière surcée, un

corps gras saponifiable, du mucus, des atomes de soufre et d'acide cyanhydrique, les chlorures de sodium et de calcium. M. Dublanc a trouvé le liquide limpide provenant aussi de la ponction pratiquée dans un cas d'ascite, formé de 351,9 d'eau, de 145 d'albumine, de 7 de soude, de 1 de gélatine et d'albumine altérée, et de 1,4 de chlorure de sodium.

LYMPHE.

On appelle ainsi le liquide contenu dans les vaisseaux dits lymphatiques et dans le canal thoracique des animaux que l'on a fait jeuner pendant vingt-quatre ou trente-six heures, et que l'on sacrifie au bout de ce temps.

Ce liquide est transparent, incolore ou légèrement rosé ; son odeur se rapproche de celle du sperme ; sa saveur est salée ; sa pesanteur spécifique de 1,022. Le résidu de son évaporation verdit un peu le sirop de violettes. Abandonnée à elle-même à l'air, elle se partage en deux parties, l'une solide, c'est un caillot rougissant à l'air, et l'autre liquide correspond au sérum du sang. L'eau la dissout en toutes proportions, et l'alcool la rend laiteuse.

La lymphe de l'homme n'a pas encore été soumise à l'analyse ; on n'a encore analysé que celle du cheval et celle du chien. M. Chevreul a trouvé cette dernière composée, sur 1000 parties, de 926,4 d'eau, 4,2 de fibrine, 61,0 d'albumine, 6,1 de chlorure de sodium, 1,8 de carbonate de soude, 0,5 de phosphate de chaux, de magnésie et de carbonate de chaux.

EAUX DE L'AMNIOS ET DE L'ALLENTOIDE.

L'eau de l'amnios de la femme est blanchâtre, un peu laiteuse, d'une odeur douce et fade particulière ; sa saveur est légèrement salée ; d'une pesanteur spécifique de 1,005. Ce liquide mousse par l'agitation et précipite en blanc par la potasse, l'alcool, l'infusion de noix de galle et le nitrate de protoxide d'argent ; les acides la rendent lympide.

D'après MM. Vauquelin et Buniva, elle est composée d'une grande quantité d'eau tenant en dissolution un peu d'albumine, de la soude, du chlorure de sodium, du phosphate de chaux, du carbonate de chaux, de la matière caséiforme : c'est à cette dernière substance qu'elle doit son aspect laiteux ; elle contiendrait de l'acide fluorhydrique d'après Berzélius.

L'eau de l'allantoïde de la jument et de la vache contiennent, entre autres substances, une matière particulière qui la caractérise : c'est l'allanthoïne ; nous passons sous silence les analyses de l'eau de l'amnios de ces animaux. L'eau de l'allantoïde de la femme n'a pas encore pu être soumise à l'analyse à l'état de pureté, car lors de la rupture de la poche des eaux dans l'accouchement, ces deux liquides s'écoulent ensemble et ne peuvent pas être isolés. On ne pourrait se les procurer que par l'ouverture d'une femme qui aurait succombé pendant l'état de gestation ; dans ce cas les analyses deveraient être reprises, et donneraient sans doute des résultats plus satisfaisans que ceux que nous avons cités plus haut, quoique obtenus par un homme d'une habileté reconnue.

DU LAIT.

Destiné à servir d'aliment au fœtus dès qu'il est sorti du sein de sa mère, il est sécrété par la glande mammaire lors de la parturition, et il n'est à l'état de lait parfait que quelques jours après elle.

Il s'offre a nous sous la forme d'un liquide opaque, blanc, d'une odeur particulière et qui est différente pour chaque animal ; sa densité varie selon que l'animal a pris une plus ou moins grande quantité d'eau.

Abandonné à lui-même à la température ordinaire, dans un vase ouvert ou hermétiquement fermé, il se partage peu à peu et plus ou moins promptement, selon la température ambiante. Ainsi ce phénomène arrivera beaucoup plus promptement en été qu'en hiver, en deux parties ou couches distinctes, dont la supérieure, qui est d'un blanc plus ou moins jaunâtre, opaque, molle, onctueuse et d'une saveur agréable, constitue la crème, qui est formée de beaucoup de beurre, d'une certaine quantité de caséum et de sérum. La couche inférieure, qui est blanc-bleuâtre, est formée par le sérum et par le caséum, presqu'entièrement privé de matière butyreuse. Si, après avoir enlevé la crème on abandonne le reste à lui-même encore un certain temps, on le voit bientôt se partager encore en deux couches, dont la supérieure, qui est blanche et solide, mais sans onctuosité ni saveur, est formée par le caséum, qui s'est séparé du liquide dans lequel il était d'abord en dissolution, tandis que la partie inférieure, qui est liquide, limpide, jaune-verdâtre, d'une saveur douce et légèrement acidule, contient la majeure partie de l'eau qui se trouvait dans le lait, des traces de caséum et toutes les matières

solubles du lait. La densité du lait est un peu moins grande que celle de l'eau. Si on le fait évaporer lentement, il se forme à sa surface une pellicule qui, enlevée, ne tarde pas à être remplacée par une autre, et ainsi de suite. Elle est formée de matière caséeuse et de beurre en grande partie, et contient en outre une certaine quantité d'eau.

M. Gay-Lussac est parvenu à conserver du lait pendant plusieurs mois, en le faisant chauffer tous les jours un peu. MM. Grimaud et Gallais conservent parfaitement ce liquide en faisant évaporer la majeure partie de l'eau qu'il contient, à l'aide de l'air froid mis en mouvement dans ce liquide et convenablement renouvellé; puis on achève l'évaporation au moyen du calorique et on l'enferme dans des boîtes de fer blanc, portées à la température de l'ébulition, et alors soudées. On a appelé lactéine ou lactoline ce produit solide ainsi obtenu; ce corps, mis avec neuf parties d'eau, donne de nouveau d'assez bon lait. L'eau se mêle au lait en toutes proportions, mais la liqueur, quoique étendue, reste opaque; l'alcool le coagule lorsqu'il y est mis en grande quantité, il agit là par sa grande affinité pour l'eau qu'il enlève, et partant précipite le caséum. L'éther dissout une partie de ses élémens, et au lieu de le précipiter le rend limpide en enlevant la matière grasse qui s'y trouvant en suspension le rendait trouble et partant opaque.

Il est précipité à la température ordinaire par tous les acides qui s'emparent du caséum et forment avec lui un composé insoluble; ce phénomène est plus prompt si on élève un peu la température du liquide; si on opère avec un acide puissant, quelques gouttes suffisent pour précipiter le caséum d'une grande quantité de lait; on peut aussi se rendre raison de cette réaction en disant que l'acide en s'emparant de la soude libre contenue dans le lait, et tenant le caséum en dissolution, ce corps mis alors en liberté se précipite. D'après cela il est facile de s'expliquer la coagulation spontanée du lait, en effet un des produits de la fermentation de ce liquide abandonné à l'air est l'acide lactique, lequel en s'emparant de la soude précipite le caséum. On peut s'opposer facilement à la coagulation spontanée de ce liquide en ajoutant au lait commençant à s'aigrir une petite quantité de carbonate de potasse ou de soude afin de neutraliser l'acide formé ou même qui doit prendre naissance si on a eu soin d'en ajouter un petit excès. Les dissolutions de la potasse, de soude et d'ammoniaque jouissent de la faculté de dissoudre ce

coagulum, formé par les acides, et de lui rendre son aspect primitif.

Un certain nombre de sels neutres, tels que la plupart des sulfates, le chlorhydrate d'ammoniaque, le sucre et la gomme agissent aussi de la même manière; en effet ces corps en s'emparant de l'eau contenue dans le lait précipitent le caséum. Le lait précipite en blanc la dissolution de sublimé corrosif, le précipité contient, d'après le professeur Orfila, du protochlore de mercure; mais si on a égard à la grande analogie si ce n'est presqu'à l'identité qui existe entre la fibrine, l'albumine et le caséum, les traveaux de M. Lasseigne sur les précipités, formés avec la fibrine et l'albumiue traitées par le bichlorure de mercure, nous autorisent presqu'à penser que celui que ce sel forme avec le caséum a une composition analogue, c'est-à dire qu'il est sans doute formé de bichlorure de mercure combiné avec du caséum.

Les sels d'étain sont instantanément précipités par le lait, le précipité caillebotté qui en résulte peut-être considéré comme un composé contenant tout l'oxide d'étain, du caséum en quelque sorte à l'état de combinaison. Ce précipité est sans action sur l'économie; partant le lait est, d'après le professeur Orfila, le meilleur contre-poison des préparations stanniques.

D'après M. Lassaigne, qui a examiné le lait des vache avant et après le part, ce liquide est, quarante jours avant, très-alcalin, très-chargé d'albumine, mais ne contenant encore ni caséum, ni sucre de lait, ni acide lactique, et la composition de ce liquide ne varie pas pendant les trente jours suivans; mais dix jours environ avant la parturition, il devient doux et légèrement sucré, alors il présente des traces d'acidité, et il contient tous les élémens du lait parfait et de plus encore un peu d'albumine; quatre à cinq jours après l'accouchement, il a acquis toute ses propriétés. C'est l'albumine qui se trouve en grande quantité dans le lait des vaches qui viennent de mettre bas, qui fait que ce liquide se coagule dès qu'on le chauffe et qui le rend impropre aux usages ordinaires : à cet état il porte le nom de clostrum.

Le lait, avant le part, ne contient pas, comme nous venons de le voir, de caséum mais bien de l'albumine et du mucus, qui précède toujours les sécrétions parfaites ou même qui les accompagne la plupart du temps en plus ou moins grande quantité; il a pour but de préserver l'organe sécrétoire de l'actiou plus ou moins irritante du

produit sécrété. A la fin de la sécrétion du lait, il reprend peu à peu les mêmes caractères qu'il avait au commencement de la sécrétion. C'est dans cet intervalle que le caséum y existe et le constitue lait pafait, l'albumine ayant entièrement disparu ou s'étant transformée en caséum.

Les quantités du lait varient suivant l'alimentation, l'état de santé ou de maladie de l'animal qui l'a fourni; le temps plus ou moins long qu'il a séjourné dans les mamelles. Les ânesses nourries avec des betteraves ont fourni le meilleur lait possible, avec des carottes le plus mauvais; celui qui donne le plus de fromage est intermédiaire. On retrouve dans le lait les matières colorantes et aromatiques des alimens pris par les animaux. Certains sels ayant été administrés se sont retrouvés dans le lait, tels sont entre autres le chlorure de sodium et d'iodure de potassium; le bichlorure de mercure, quoique administré à une ânesse à une forte dose, n'a pas pu être retrouvé dans le lait. Le lait varie non seulement dans la même espèce d'animaux, mais même entre les variétés; ainsi le lait des petites vaches est meilleur que celui des grandes, quoique ces dernières en fournissent d'ordinaire une plus grandes quantité. Le lait ayant long-temps séjourné dans les mamelles est beaucoup plus pauvre que celui qui n'a fait en quelque sorte que d'y passer, en effet dans ce dernier cas les lymphatiques qui avoisinnent les mamelles n'ont pas eu le temps d'agir par endormose sur ce liquide. Le lait qui a séjourné dans les mamelles peut perdre jusqu'au tiers de la substance solide qu'il renferme. Lorsque l'on fractionne les produits de la traite on trouve que le premier lait obtenu est beaucoup moins riche que le dernier, la différence peut aller jusqu'au double; cette connaissance peut être d'une très-grande importance dans l'application pratiques.

Le lait est un liquide séreux, tenant de la matière butyreuse en suspension, laquelle lui donne l'aspect d'une émulsion. Cette substance grasse s'y trouve à l'état de globule incolores, transparens et d'autant plus nombreux que ce corps y est en plus grande proportion. On les voit très-bien à l'aide du microscope. Le caséum s'y trouve en dissolution sans doute à la faveur de la soude et des sels qui sont dissous dans l'eau; pour prouver que c'est bien en dissolution que s'y trouve le caséum et non en suspension; on traite ce liquide par l'éther hydrique qui dissout toute la matière butyreuse, le mélange abandonné à lui-même ne tarde pas à se séparer en deux couches, l'une supérieure, qui est formée par l'éther

qui a dissout toute la matière grasse, et l'autre inférieure qui est limpide et transparent, privée qu'elle est seulement du beurre. Cette expérience prouve donc d'une manière irrécusable que le caséum se trouve en dissolution dans le lait ; alors il est très-facile de précipiter le caséum de cette liqueur limpide, à l'aide d'un acide. Le sucre de lait contenu dans ce liquide, peut, d'après M. Hess, éprouver la fermentation alcoolique sans avoir besoin pour cela de l'emploi d'aucune substance étrangère au lait. Ce chimiste ayant abandonné du lait à lui-même pendant un temps convenable, est parvenu à retirer de l'alcool du liquide séparé du caséum ; il serait possible, dit ce savant, que le ferment ordinaire ne fut pas capable de faire fermenter le sucre de lait ; l'opération marche lentement. Si on ajoute du sucre de lait au liquide en pleine fermentation, il éprouve lui-même cette transformation.

D'après M. Berzélius, 1000 parties de lait écrêmé, d'une pesanteur spécifique de 1,0348 à + 15° conti ennent : 928,75 d'eau ; caséum retenant quelques traces de beurre 26,00 ; sucre de lait 35,00 ; chlorure de potassium 1,70 ; phosphate de potasse 0,25 ; acide lactique, lactates de potasse et de soude 6,00 ; phosphate de chaux, magnésie et traces de chaux qui était combinée avec le caséum, des atômes d'oxide de fer 2,30. D'après le même savant, 100 parties de crême, d'une pesanteur spécifique de 1,0244, sont formées de beurre 415 ; de caséum 3,5 ; petit-lait 92,0 ; ce petit-lait contient 4,4 de sucre de lait et des sels. Les sels que l'on rencontre dans le lait sont : les lactates de potasse, de soude, de chaux, de magnésie ; le chlorure de potassium et de sodium ; du sulfate de potasse ; les phosphates de potasse, et de soude, de chaux et de magnésie, et des traces de phosphate de fer ; les sels insolubles y sont sans doute tenus en dissolution à la faveur de l'acide lactique.

L'analyse du lait est très-facile à faire ; pour y arriver, on en prend une quantité connue que l'on évapore à siccité ; le résidu obtenu est pesé, et la différence entre les deux poids obtenus représente la quantité d'eau qui était contenue dans le lait. Cela posé, le résidu est repris par un mélange d'alcool et d'éther qui enlève le beurre, le résidu est ensuite désséché et pesé de nouveau ; la différence entre cette pesée et la précédente indique la quantité de beurre qu'il contient ; le nouveau résidu est alors traité par l'eau distillée, qui dissout le sucre de lait et les sels que l'on peut séparer à l'aide des moyens que nous avons indiqués dans la chimie minérale ; ce qui reste indis-

sous est desséché de nouveau ; c'est le caséum dont on connaît la quantité au moyen de la balance, et la différence entre cette dernière pesée et la précédente nous donne par défaut le poids des sels et du sucre de lait enlevés par l'eau. Il reste à séparer les sels du sucre de lait ; on y parviendra assez facilement par des cristallisations convenablement ménagées.

Le lait que nous avons pris pour type est celui de vache, parce qu'il est le plus commun et celui dont on fait en quelque sorte un usage journalier.

Dans un mémoire assez récent, M. Turpin admet, d'après un grand nombre de travaux microscopiques, que les globules de lait ont une vitalité et une organisation particulières ; et qu'ils peuvent se convertir en un végetal confervoïde, même dans l'intérieur de l'organe, s'il y a séjourné assez long-temps, retenu par une maladie, et qu'alors ce végétal peut par ses filamens obstruer les vaisseaux lactés et occasioner des obstructions. C'est ce végétal qui au dessus de la crême forme ce duvet très-fin que l'on y aperçoit, et ce n'est qu'alors qu'il peut fructifier ; c'est le *penicillium glaucum*.

Sophistication du lait.

Ce liquide est l'un des produits que l'on frélate le plus dans les grandes villes.

La première falsification employée par les laitiers est l'écrémage du lait ; la crême ainsi enlevée est vendue par eux séparément, et la partie dont elle a été séparée est vendue sous le nom de lait. On peut reconnaître cette fraude en partant de ce fait constant, savoir que 300 grammes de lait pur ont toujours donné 29 à 30 grammes de caséum.

La deuxième falsification consiste à ajouter à ce liquide de l'eau, de la cassonade et de la farine. On ajoute la cassonade et la farine afin de tâcher de redonner au lait sa saveur et son aspect que l'eau ajoutée lui avait en grande partie fait perdre. Mais la farine ne tarde pas à se déposer au fond du liquide, et il est très-facile de s'apercevoir de la fraude ; pour obvier à la formation du dépôt, les laitiers font cuire la farine dans de l'eau, puis, à cet état, ils la délaient dans le lait où elle reste en suspension. On reconnaît facilement cette sophistication en traitant directement le lait par l'iode ou bien en coagulant le lait par quelques gouttes d'acide sulfurique à l'aide de la

chaleur, et traitant le sérum filtré par la teinture d'iode, et la couleur bleu caractéristique apparaît aussitôt.

Troisième frelatation; elle se fait avec l'émulsion d'amandes, ou de graines de chenevis et la cassonade. Ainsi frelaté, il présente presque toujours à sa surface, lorsqu'on le fait bouilir, des gouttes huileuses provenant de la séparation de l'huile des amandes ou du chevevis. Le caséum, séparé par la coagulati on, et exprimé entre des feuilles de papier Joseph le graisse, ce qu'il ne fait jamais lorsqu'il est extrait du lait pur. Il faut, pour constater la présence de la cassonade ajoutée, après avoir séparée le petit-lait, l'évaporer en consistance d'extrait, puis traiter par l'alcool bouillant le résidu de l'évaporation; ce menstrue dissous le sucre, qui s'en sépare sous forme de cristaux à l'aide d'une évaporation convenablement conduite.

Enfin le lait a encore été frélaté avec les alcalis et leur souscarbonates. Comme pendant les chaleurs de l'été le lait s'aigrit et se caille facilement, et tourne très-promptement sur le feu, on a cherché à obvier à cet inconvénient en ajoutant au lait une certaine quantité de souscarbonate de potasse, et alors le lait ne tourne plus, l'acide lactique libre qui coagulait le lait étant neutralisé par l'alcali du carbonate employé. Feu M. Baruel, auquel nous devons tout ce que nous venons de dire relativement aux falsifications dont le lait est susceptible, s'est assuré que la quantité d'acétate de potasse (sans doute de lactate), que le lait contient naturellement est telle, que si, après avoir séparé le coagulum de 100 grammes de lait et l'avoir épuré par l'eau, on évaporait le sérum et on calcinait le résidu jusqu'à incinération, puis, reprenant les cendres par l'eau, on obtiendrait une liqueur dont le degré alcalimétrique, constaté par le procédé de Décroisil, serait de 1 à 2, partant tout ce qui serait au-delà devrait être regardé comme le résultat de la fraude. D'après le professeur Dumas, si du lait se trouve frélaté par des matières émulsives, telles que du lait d'amandes, il sera très-facile de constater cette fraude en traitant le liquide par l'éther qui enlevera le beurre, alors le liquide au lieu d'être transparent restera émulsif après cette opération.

Les usages du lait sont nombreux; en effet, il sert très-fréquemment comme aliment; dans ce cas, à peine est-il arrivé dans l'estomac qu'il est caillé presque aussitôt. C'est de lui que l'on retire le petit-lait, la crême, le beurre, le sucre de lait; il est employé pour préparer les diverses espèces de fromages, et il entre dans la composition d'un grand nombre d'alimens. On emploie aussi les laits de chèvre

et d'ânesse; ces liquides sont à la fois nourrissans et émolliens; on les administre comme tels dans le traitement des maladies de poitrine et dans celui de certaines affections cutanées. La diète lactée est souvent utile dans la phthisie pulmonaire, les altérations organiques de l'estomac et de quelques autres organes. Il est encore employé, ainsi que la crême et le beurre, comme topique émollient dans les cas de phlegmasies de la peau, d'hémorrhoïdes, d'angines, etc.

Du petit-lait.

Bien préparé, c'est un liquide jaune-verdâtre, très-limpide, doué d'une saveur douce et un peu sucrée, il contient tous les principes solubles du lait.

Le petit-lait est très-souvent employé en médecine comme émollient et rafraîchissant dans les maladies enflammatoires en général, et surtout dans celles des organes digestifs. Il sert encore très-fréquemment de véhicule à des médicamens plus actifs que lui et qui sont le plus souvent des purgatifs.

Pour l'obtenir, on verse dans du lait écrêmé et bouillant, une cuillerée de vinaigre par peinte de ce liquide; ausitôt après l'addition du vinaigre le caséum se sépare en gros flocons, que l'on sépare à l'aide d'une étamine ou d'un tamis de crins un peu serré; le liquide trouble qui en résulte est mêlé à un blanc d'œuf préalablement délayé dans un demi-verre d'eau et porté promptement à l'ébullition; alors l'albumine en se coagulant entraîne le caséum qui se trouvant encore en suspension dans le liquide, le rendait louche; cela posé, on le jette sur un filtre de papier Joseph, et il passe tel que la médecine le demande. On se le procure encore en délayant dans un peu d'eau un peu de présure, que l'on verse dans le lait; puis on place le mélange sur des cendres chaudes pendant quelques heures; on le chauffe ensuite sans cependant le faire bouillir; le coagulum se forme, on le sépare du sérum, puis on le mêle avec un blanc d'œuf battu, et on porte le tout à l'ébullition; aussitôt qu'elle a lieu, on y ajoute un peu d'eau à laquelle on a mêlé quelques gouttes de vinaigre, et il se trouve aussitôt clarifié; il suffit de le passer à travers un linge fin ou de le jeter sur un filtre pour l'avoir pur. Quelques plantes non acides jouissent aussi de la propriété de cailler le lait, les fleurs d'artichaut sont dans ce cas.

Du fromage.

Frais, ce corps n'est autre chose que du caséum mêlé de beurre et d'un peu de sérum; mais lorsqu'il est préparé depuis long-temps, le caséum a éprouvé une décomposition dont il est résulté des produits nouveaux, qui sont de l'aposépédine, du caséate d'ammoniaque, de l'acétate et du carbonate de la même base; c'est à la présence du carbonate d'ammoniaque qu'il doit non seulement sa saveur particulière, mais d'exciter l'organe du goût, de sorte qu'il soit plus apte à distinguer les saveurs, surtout lorsqu'elles sont peu prononcées; ainsi, on est dans l'habitude d'en manger afin de pouvoir bien déguster le vin.

On se le procure en ajoutant au lait non écrémé un peu de présure; on appelle ainsi le lait caillé que l'on trouve dans la caillette des veaux; il ne tarde pas à se coaguler; alors on le verse dans des moules en paille, qui laissent filtrer le petit-lait et retiennent la partie coagulée, qui ne tarde pas à se prendre en masse; il constitue dans ce cas le fromage frais. Pour obtenir le fromage fait, après l'avoir bien fait égoutter, on le sale sur ses deux faces, puis on l'abandonne à l'air en le retournant tous les deux jours.

Frelatation. On lui fait, en général, subir peu d'altérations; on y mêle cependant quelquefois de la fécule de pommes de terre, afin d'en augmenter le poids; il est facile de reconnaître cette fraude à l'aide de l'iode.

Lait de vache.

Ce lait est formé de 93 parties d'eau, de 2,6 de caséum de 2,5 de beurre et de 3,5 de sucre de lait.

Lait de femme.

Il a une saveur très-douce, ne peut pas être coagulé, ou au moins l'est difficilement; il a peu de consistance, surtout lorsqu'on en a séparé la crême. Sa composition varie suivant la durée du temps qui s'est écoulé depuis l'accouchement, la nourriture et l'état de santé ou de maladie de la femme d'où il provient.

A l'état normal, il est formé d'eau 93, de caséum 0,5, de beurre 2,5, et de sucre de lait 3,6.

Il peut arriver que, par une cause quelconque, il contienne du

sang ; on s'en assurera en le traitant par l'éther, qui enlèvera la matière butyreuse ; le liquide séparé de la couche éthérée étant abondonné à lui-même , fournira , au bout d'un certain temps, un dépôt dans lequel ou découvrira des globules sanguins , à l'aide du microscope ; on agira de la même manière pour y reconnaître du pus ou du mucus ; dans tous ces cas son aspect physique est resté le même , et à la simple vue on ne peut pas deviner ces altérations qui proviennent de l'état de la glande mammaire elle-même ; ces recherches sont, selon nous, très-importantes quand il s'agit de choisir une nourrice pour allaiter son enfant.

Lait d'ânesse.

Il a beaucoup d'analogie avec celui de la femme , dont il a la consistance , l'odeur et la saveur ; mais il contient un peu moins de crême et de matière caséeuse. Le beurre ne se sépare de cette crême que très-difficilement. M. Péligot a prouvé que le principe colorant des carottes se trouve dans le lait quand on a nourri ces animaux avec ces racines.

Ce lait est formé de 93 parties d'eau, 1,9 de caséum , 1,3 de beurre, et enfin 6,5 de sucre de lait.

L'usage de ce lait est souvent recommandé aux personnes épuisées, soit par des excès antérieurs , soit par de longues maladies; ainsi on le prescrit fréquemment aux pthisiques ou à ceux qui , comme on le dit dans le monde , ont la poitrine faible.

Lait de chèvre.

Il a beaucoup d'analogie avec le lait de vache ; il contient plus de beurre, dont la consistance est un peu plus grande ; il est , en outre , un peu odorant ; il doit cette odeur particulière à de l'acide hircique qu'il contient. Le lait de chèvre est employé aux mêmes usages que le lait d'ânesse; en outre, il sert à faire de très-bons fromages.

Lait de jument.

Sa consistance est intermédiaire à celle du lait de femme et à celle du lait de vache ; il contient une petite quantité de matière butyreuse fluide qui ne se sépare de la crême qu'avec une très-grande difficulté ; son caséum est plus mou que celui fourni par le lait de vache ; il renferme plus de sérum et beaucoup plus de sucre de lait. D'après

MM. Deyeux et Parmentier, auxquels on en doit l'analyse, il renferme les sels ordinaires du lait et en outre du chlorhydrate d'ammoniaque et du sulfate de chaux.

Il pourrait très-bien être employé aux mêmes usages que celui d'anesse. Les Tartares, en le laissant fermenter, préparent avec lui une liqueur alcoolique qu'ils appellent koumis, et qui est assez enivrante. Les travaux de M. Hess ont démontré que le lait peut éprouver la fermentation alcoolique, lorsqu'il est abandonné à lui-même un temps convenable, et à une température suffisamment élevée, sans qu'il soit nécessaire d'y ajouter des substances étrangères.

Lait de brebis.

Il contient plus de crême que le lait de vache, il fournit un beurre mou ; la matière caséeuse est comme grasse et visqueuse ; il renferme moins de sérum que celui de vache ; on y trouve, outre les sels ordinairement contenus dans le lait, du chlorure de calcium et du chlorhydrate d'ammoniaque. On s'en sert, ainsi que de celui de chèvre, pour faire le fromage de Roquefort.

DU SPERME.

Ce liquide est élaboré par les testicules, qui le déversent dans les vésicules séminales par les canaux déférens ; puis il est, à l'aide des conduits éjaculateurs, déversé dans la partie bulbeuse de l'urètre, pour être, par ce conduit, porté au dehors ; mais, dans ce dernier trajet, il se mêle à la liqueur de la prostate, ainsi qu'au mucus sécrété par la membrane de l'urètre.

Il est liquide, incolore, laiteux, épais, exhalant une odeur fade *sui generis*, caractéristique, semblable à celle des fleurs de châtaignier. Abandonné à lui-même, il devient liquide au bout de vingt ou de vingt-cinq minutes, et même plus tôt, surtout si on l'a soumis à une douce chaleur. Soumis à la distillation, il fournit une grande quantité de sesquicarbonate d'ammoniaque. Exposé à l'air sec et chaud, il s'épaissit, se prend en écailles solides, fragiles, demi-transparentes, semblables à de la corne, et fournit du phosphate de chaux cristallisé ; si l'air est chaud et humide, il s'altère, jaunit, exhale l'odeur du poisson pourri, devient acide, et se recouvre d'une grande quantité de *byssus septica*. L'eau ne le dissout que quand il a été préalablement liquéfié ; ce solutum fournit un précipité floconneux plus ou moins abondant par le chlore, l'acétate et le sous-acé-

tate de protoxide de plomb, le bichlorure de mercure, la teinture de noix de galle et l'alcool; l'acide nitrique ne le trouble pas. Reçu et desséché sur le linge, il jouit de la propriété de l'empeser.

Il a été soumis à l'analyse microscopique par Leuwenhoek, Buffon, Spallanzani, MM. Prévost et Dumas, qui y ont constaté l'existence d'animalcules ayant la forme d'un têtard; ils exécutent des mouvemens très-marqués, et leur présence est jusqu'ici caractéristique de ce corps; en effet, on ne les a encore retrouvés dans aucun autre liquide animal.

Taches de sperme.

On est obligé de déterminer exactement leur nature dans le cas de viol, le linge se trouvant taché, et pouvant l'être par d'autres matières que le sperme, mais qui le simulent jusqu'à un certain point, et l'on a besoin, pour en établir la différence, d'y apporter toute l'attention et tout le soin possible.

Ces taches sont plus ou moins larges, d'une couleur légèrement grisâtre; leur circonférence est onduleuse, et elles y sont un peu plus colorées qu'à leur centre; elles sont empesées et rendent le linge raide; elles sont inodores lorsqu'elles sont sèches; humectées avec de l'eau, elles se ramollissent, le linge se désempèse, et la tache donne l'odeur caractéristique dont nous avons déjà parlé. Si on opère avec de l'eau chaude, cette odeur se trouve modifiée et se rapproche assez de celle de la lessive. Chauffées à une douce chaleur, elles deviennent jaune fauve. Pour y parvenir, on coupe le linge taché en petites lanières; dont une moitié est occupée par du linge non taché, et l'autre par ce tissu taché, et on les place sur une plaque de toile mise sur un fourneau dont on vient d'enlever les charbons; on observe facilement le changement de couleur en comparant avec la partie non tachée. Si, après cette expérience, on les fait macérer dans l'eau, elles cèdent encore à ce liquide du sperme non altéré : il n'y avait donc eu là qu'une simple dessiccation. Faites macérer dans l'eau, pendant deux heures, elles lui cèdent la majeure partie du sperme qui les forme; cependant le linge en retient encore assez pour lui faire reprendre une partie de sa raideur première par la dessiccation. On procède à cette macération en mettant la tache coupée en lanières dans un petit tube fermé, de dix lignes de diamètre environ; y versant seulement assez d'eau distillée pour recouvrir le linge, ayant le soin de les comprimer de temps en temps avec une baguette de

verre, afin d'en exprimer la liqueur spermatique et en faciliter la dissolution dans l'eau ; au bout de deux heures on retire les lanières, puis on les comprime entre les doigts, ayant soin de recueillir le liquide qui s'écoule. Le liquide provenant de cette macération est trouble, contenant des fibrilles détachées du linge ; il filtre lentement, et ainsi il n'est point facile de l'avoir limpide. Ce liquide évaporé répand, à mesure qu'il se concentre, une odeur spermatique de plus en plus prononcée : ce n'est pas toutefois lorsque toute l'eau est évaporée que l'odeur est le plus prononcée. Il ne se coagule pas, mais laisse déposer quelques flocons glutineux ; le résidu de l'évaporation est une matière glutineuse qui, en se refroidissant, forme à la surface du verre de montre un enduit luisant et transparant, qui ne se dissout qu'en partie dans l'eau ; celle qui reste indissoute est poisseuse, et se dissout complétement dans la solution de potasse. La partie qu est dissoute dans l'eau jouit des caractères que nous avons indiqués plus haut, et qui la différencient des matières des divers écoulemens.

Le professeur Orfila a constaté la présence des animalcules spermatiques dans du sperme desséché depuis dix-huit ans sur une lame de verre, après l'avoir redissous dans l'eau. Mais ce caractère est nul quand il faut le reconnaître sur le linge, parce qu'alors les animalcules se trouvent entièrement déformés.

Le professeur Orfila, auquel nous avons emprunté ce que nous venons de dire du sperme, a aussi donné les caractères différenciels des divers écoulemens. Pour compléter l'histoire du sperme, nous allons parler de ces divers écoulemens, afin de faire ressortir les différences qui existent entre les taches formées par ces liquides, et prévenir ainsi les erreurs qui pourraient avoir lieu dans des recherches médico-légales.

Ecoulement blennorrhagique.

Ces taches sont plus ou moins vertes ou vert-jaunâtre, empesées, et se désempesant par l'eau ; ne jaunissant pas par le feu. Le liquide de la macération fournit, par évaporation, un coagulum albumineux abondant, et laisse un enduit opaque sur le verre de montre ; cette dissolution précipite par l'acide nitrique, ce qui n'a pas lieu avec le sperme ; elle précipite en outre par les autres corps qui précipitent aussi la solution de sperme.

Ecoulement vaginal leucorrhéique.

Taches jaune-blanchâtre, plus ou moins empesées, ne jaunissant pas par la chaleur, donnant par elle un coagulum albumineux abondant, et laissant sur le verre de montre un enduit opaque. Le liquide provenant de la macération de la tache dans l'eau précipite par l'acide nitrique, et par les réactifs que nous avons indiqués pour la liqueur spermatique.

Ecoulemens des fistules provenant du canal de l'urètre.

Taches jaune-verdâtre, empesées, ne jaunissant pas par le feu; le liquide de la macération étant soumis à l'évaporation, ne se coagule pas, mais il n'offre pas l'aspect visqueux des solutions de gomme. Le résidu de l'évaporation est en grande partie soluble dans l'eau, et cette solution précipite par l'acide nitrique et les autres réactifs.

Ecoulemens par l'urètre dans une blennorrhagie, cinq jours après la cautérisation.

Ces taches ressemblent à celles de sperme, mais elles ne jaunissent pas par la chaleur. La liqueur provenant de leur macération dans l'eau étant soumise à une évaporation ménagée, donne pour résidu une matière semblable à de l'albumine desséchée, et elle n'est pas sensiblement soluble dans l'eau.

Matière des lochies blanchâtres, dites laiteuses.

Ces taches ont à peu près le même aspect que celles de sperme; mais elles ne jaunissent pas par la chaleur. Le liquide de la macération aqueuse étant évaporé, ne se coagule pas et ne laisse déposer aucuns flocons, et offre l'aspect d'une dissolution gommeuse, comme le ferait le sperme lui-même; mais il jaunit et prend l'aspect jaune foncé de la colle à bouche, ce qui n'arrive pas au sperme. Le résidu de l'évaporation est en partie soluble dans l'eau, et le liquide qui en provient précipite abondamment par l'acide nitrique, et la partie jaunâtre se dissout dans la potasse.

Dans toutes ces dissolutions de matières des écoulemens, il se coagule, pendant l'évaporation, une certaine quantité d'albumine sous forme de flocons, excepté dans le sperme, ce qui en établit un des caractères le plus essentiel.

Taches de mucus des narrines.

Jaune foncé, se décolorant lorsqu'on les humecte avec de l'eau, le liquide de la macération ne laisse déposer aucun flocons ; la partie soluble dans l'eau, après évaporation à siccité, précipite par l'acide nitrique.

Taches formées par la salive.

Elles ne peuvent résulter que de l'application réitérée de la salive sur le linge. Quelques-unes de ces taches sont empesées et jaunâtres, soumises à l'action du calorique, elles jaunissent comme celles du sperme ; macérées dans l'eau, elles exhalent une odeur spermatique ; aucun flocon n'apparaît dans le liquide pendant l'évaporation ; le résidu est en partie soluble dans l'eau ; la partie dissoute précipite par l'acide nitrique, réaction qui les différencie de celles formées par le sperme, et qui ne permet pas de les confondre. Il en est d'autres formées par le même liquide, qui sont blanches, ne jaunissent pas par le calorique, n'exhalent pas d'odeur de sperme quand on les humecte ; le liquide de leur macération dans l'eau ne laisse pas déposer de flocons pendant l'évaporation, et se transforme en une substance gommeuse. Le résidu de l'évaporation, repris par l'eau, fournit un liquide qui ne précipite, ni par l'acide nitrique, ni par les réactifs indiqués plus haut pour la liqueur spermatique.

Composition du sperme.

D'après Vauquelin, le sperme est formé de 900 d'eau, 60 de mucus animal d'une nature particulière, de 10 de soude, de 30 de phosphate de chaux, de quelques traces de chlorure de sodium, et peut-être de nitrate calcaire. Jordan le regarde comme formé d'eau, d'albumine, de gélatine, de phosphate de chaux et de matière odorante. John y admet de l'eau, une matière muqueuse particulière, des traces d'albumine modifiée et analogue au mucus, une très-petite quantité d'une matière soluble dans l'éther, de la soude, du phosphate du chaux, du chlorure de sodium, du soufre et une matière odorante. D'après Bersélius, il est composé d'une matière animale particulière et de tous les sels contenus dans le sang.

MATIÈRE ENDUISANT LE VAGIN PENDANT LE COÏT.

D'après Vauquelin, elle renferme de l'alcali libre; suivant Fourcroy, celle qui lubréfie le vagin contient de l'eau, une matière animale visqueuse déliquescente, analogue à la gélatine et à l'albumine.

CHAPITRE IV.

Liquides acides.

SUC GASTRIQUE.

On appelle ainsi le liquide sécrété par l'estomac et qui jouit de la propriété de transformer les alimens en matière chimeuse, dont le chyle se sépare alors en partie sous son influence.

Pour se le procurer, on fera avaler à un animal, à jeun, une boîte olivaire pouvant s'ouvrir seulement quand on la tient à l'extérieur, percée de trous, et dans laquelle on a mis une éponge bien lavée et bien exprimée, afin qu'elle ne puisse absolument rien céder au liquide qui de l'estomac viendra la gonfler; on la retirera à l'aide d'une ficelle qui y est attachée, au bout de trois quarts d'heure de séjour, puis en exprimant l'éponge on a le suc gastrique que l'estomac eût fourni pour la digestion d'un aliment du même volume.

C'est, d'après le professeur Dumas, le meilleur moyen pour s'en procurer; c'est là le moyen employé par Spallanzani, mais modifié.

Il s'offre à nous sous forme d'un liquide trouble, mais ne tardant pas à s'éclaircir par le repos; alors il laisse déposer des flocons grisâtres; dans cet état il n'est nullement filant, mais il est incolore et limpide; toujours très-acide. Si ce liquide a été quelquefois trouvé neutre, c'est parce que, étant sécrété en petite quantité lorsque l'estomac est à jeun, il est mêlé à de la salive que l'on avale continuellement, et dont l'alcalinité a fait disparaître son acidité.

Mille parties de ce liquide ayant été évaporées, n'ont fourni que dix-sept parties pour résidu, elles contenaient quinze parties de matières salines : il ne s'y trouvait donc que 0,002 de matière organique. C'est l'acide chlorhydrique qui communique à ce liquide son acidité, comme l'a prouvé le docteur Franck. Peut-être l'acide chlorhydrique est-il uni là à une certaine quantité de matière organique, et a-t-il sur les alimens un rôle en tout semblable à celui de la diastase sur l'amidon.

En effet, à l'aide de ce liquide, Spallanzani est parvenu à obtenir des espèces de digestions artificielles.

LIQUEUR DE LA TRANSPIRATION OU SUEUR.

Cette humeur, séparée du sang par la peau, se dégage ou d'une manière insensible, ou en grande quantité, et alors roule à grosses gouttes sur la surface cutanée.

C'est un liquide incolore, mais tachant cependant les tissus qui en ont été mouillés : il rougit notablement le papier de tournesol. Cependant, d'après le docteur Donné, la sueur recueillie sous les aisselles, autour des parties génitales et entre les orteils, est alcaline. Ce liquide a une odeur plus ou moins forte, et qui varie non seulement selon les espèces d'animaux, mais même selon les variétés, et quelquefois suivant les parties du corps d'où elle provient. Cette odeur est due à un principe volatil et odorant dont la nature est inconnue, et qui est, suivant M. Barruel aîné, celui que l'on dégage du sang par l'acide sulfurique.

Cette liqueur est formée, d'après M. Thénard, de beaucoup d'eau, d'une petite quantité d'acide acétique, de chlorure de sodium et de potassium, d'une très-petite quantité de phosphate terreux, d'une trace d'oxide de fer et d'une quantité presque inappréciable de matière animale. D'après M. Berzélius, elle contient une grande quantité d'eau tenant en dissolution des chlorures de potassium et de sodium, de l'acide lactique, du lactate de soude, du chlorhydrate d'ammoniaque, une très-petite quantité de matière animale dont une partie est soluble dans l'alcool, et a la plus grande analogie avec l'extrait de viande.

URINE.

Ce corps est le résultat de l'action des reins sur le sang, dans lequel existent tous les matériaux qui le composent. En effet, lorsqu'un animal est privé des reins, on retrouve dans le sang toutes les substances qui caractérisent ce liquide, parce qu'alors, n'étant pas ou étant plus difficilement éliminées, ces matières s'y retrouvent en plus grande proportion qu'elles ne s'y présentent à l'état normal. Lorsque l'urine est portée au dehors, elle contient, outre l'urine proprement dite, c'est-à-dire celle fournie par les reins, des matières fournies par la vessie elle-même : ces substances y étant en suspension, peuvent, d'après le professeur Dumas, en être séparées par filtration :

il faut la filtrer dès qu'elle est rendue, et le liquide filtré peut être regardé comme représentant l'urine des reins.

C'est un liquide transparent dont la couleur varie depuis le jaune clair jusqu'à l'orangé foncé ; sa saveur est salée et un peu âcre ; son odeur est particulière, *sui generis*, et ne peut être comparée à aucune autre : sa pesanteur spécifique est un peu plus grande que celle de l'eau. Abandonnée à elle-même à une température de + 15 à + 20°, elle ne tarde pas à éprouver la fermentation putride, et dans cette réaction il se forme une grande quantité de carbonate d'ammoniaque ; l'urée se trouvant détruite ; l'urine soumise à l'action du calorique dans des vases clos, fournit du carbonate d'ammoniaque ; les acides qu'elle contenait sont saturés par l'ammoniaque formée, la liqueur devient alcaline, et il se précipite sous l'influence de l'alcali libre du phosphate de chaux, du phosphate ammoniaco-magnésien, du mucus et de l'urate d'ammoniaque ; il s'est en même temps développé une matière qui lui donne une couleur rouge brun foncé ; dans le récipient on trouve la majeure partie de l'eau qu'elle contenait, avec un peu de carbonate d'ammoniaque ; les autres sels de l'urine cristallisent dans la liqueur de la cornue, et la partie liquide contient, entre autres corps, l'urine à un grand état de concentration. Pendant cette opération l'urine a été fortement altérée, non seulement dans ses propriétés physiques, mais même dans ses propriétés chimiques, les élémens qui la constituent ayant réagi les uns sur les autres, et ainsi donné naissance à des composés nouveaux, dont on n'a recherché ni la présence ni la composition. Il faudrait, afin d'éviter ces changemens dans sa constitution, en opérant sur l'urine fraîche, séparer, au moyen de certains réactifs, les corps qui, par la réaction de leurs élémens, produisent son altération sous l'influence du calorique.

Lorsque l'urine vient d'être rendue, elle est limpide ; mais à mesure qu'elle se refroidit, elle laisse peu à peu déposer une plus ou moins grande quantité d'une matière jaunâtre ou rougeâtre : c'est de l'acide urique. Abandonnée à elle-même, sans le contact de l'air, elle peut se conserver pendant long-temps sans altération. En effet, Proust en a conservé pendant six ans dans un flacon bien bouché ; au bout de ce temps la couleur du liquide était devenue un peu plus intense, et il s'y était formé un précipité ; mais son odeur n'était nullement fétide : elle n'avait donc pas éprouvé la fermentation putride.

Ce liquide est formé, d'après Berzélius, sur mille parties : de 933 parties d'eau ; 30,10 d'urée ; 17,14 d'acide lactique libre, de lactate

d'ammoniaque, d'extrait de viande soluble dans l'alcool et de matières extractives; 1,00 d'acide urique; 0,32 de mucus vésical; 3,71 de sulfate de potasse; 3,16 de sulfate de soude; 2,94 de phosphate de soude; 1,65 de phosphate d'ammoniaque; 4,45 de chlorure de sodium; 1,50 de chlorhydrate d'ammoniaque; 1,60 de phosphates de chaux et de magnésie, enfin 0,03 de silice. On peut très-bien, au moyen de l'expérience, reconnaître dans l'urine ces différens corps. A l'état de santé elle rougit assez faiblement le tournesol : traitée par l'alcool, elle se trouble légèrement, et laisse bientôt déposer le phosphate terreux et l'acide qu'elle contient : si, à l'aide d'un peu d'ammoniaque, on neutralise l'acide lactique libre, ces phosphates terreux se déposent aussitôt : cela arrive aussi dans la vessie lorsque l'urine y devient alcaline par une cause quelconque : lorsqu'elle se putréfie à l'air, le même précipité s'y forme encore. L'eau de chaux précipite non seulement les phosphates terreux, mais même tout l'acide phosphorique qui s'y trouve, à l'état de phosphate de chaux; l'eau de baryte agit de la même manière, mais précipite en même temps l'acide sulfurique de tous les sulfates qu'elle contient. Ce précipité, mouillé et lavé, est traité par l'acide nitrique : on sépare alors les phosphates, le sulfate de baryte restant indissout. La présence des chlorures est décélée par le nitrate de protoxide d'argent; le nitrate de protoxide de mercure précipite par certaines urines en rosé; cette couleur est due à une matière organique particulière : c'est du protochlorure de mercure et du phosphate de protoxide de mercure qui composent presque en entier ce précipité. Sans doute que les phosphates et les sulfates qui y prédominent ont été, comme l'urée, séparés du sang par les reins.

L'urine contient une certaine quantité de mucus qui provient d'une irritation vésicale, soit mécanique, soit chimique; il s'y trouve quelquefois en quantité telle, qu'il la rend filante : l'acidité trop grande de ce liquide en nécessite la sécrétion. On s'oppose à cette hypersécrétion en administrant les bicarbonates alcalins. Si on reçoit l'urine dans plusieurs vases, ce sera le dernier qui contiendra spécialement le mucus, lequel se déposera en flocons au fond du vase dans lequel on aura abandonné l'urine.

Un certain nombre de substances étant administrées peuvent se retrouver intactes dans l'urine, tandis que d'autres ne peuvent y parvenir sans avoir éprouvé de transformation. Les acides tartrique et oxalique se retrouvent intacts dans ce liquide, d'après Weulher; il en est de même des carbonates et bicarbonates de potasse et de soude, et

ils ont, par leur présence, rendu ce liquide alcalin. Si on introduit dans l'estomac de l'acétate de potasse ou de soude, ou un autre sel à acide organique, l'acide se trouve détruit, et on retrouve dans l'urine un carbonate de la base. Le cyanoferrure de cyanure de potassium passe promptement et sans altération dans l'urine ; le cyanoferride de cyanure de potassium est, avant d'arriver dans l'urine, transformé en cyanoferrure, que l'on retrouve dans ce liquide. Les acides minéraux ordinaires, l'alcool, l'éther et le musc, introduits dans le canal digestif, ne se retrouvent pas dans l'urine : il en est de même de quelques matières colorantes, telles que celles du tournesol, du carmin, de l'orcanette, etc. Les sels de fer ne s'y retrouvent pas. Les huiles volatiles y passent au moins en très-petite quantité : il en est de même des matières colorantes des fruits. Tout le monde connaît l'odeur désagréable que les asperges communiquent à ce liquide, et cela avec une très-grande promptitude : on ignore quelle est la substance qui agit ainsi.

Modifications pathologiques de l'urine.

On a vu cette sécrétion être supprimée pendant plusieurs années sans qu'il se soit manifesté de troubles graves dans les autres fonctions de l'économie ; alors on en a retrouvé les matériaux dans toutes les matières des sécrétions, dans les excrémens, etc. Cela arrive aussi lorsque les reins ont été enlevés à unanimal. Fourcroy et Vauquelin trouvèrent de l'urée dans la sueur d'un cheval : dans ce cas elle ne pouvait provenir que du sang.

Dans l'albuminurie, affection si bien observée et si bien décrite par M. Martin Solon, lorsque ce liquide contient une grande quantité d'albumine, elle se coagule promptement par la chaleur ; dans le cas contraire on en décèle la présence à l'aide de l'acide nitrique qui la précipite. Jamais on ne rencontre d'albumine dans l'urine à l'état normal ; dans cette maladie, l'acide urique peut disparaître ; quand à l'urée, sa proportion ne diminue que lorsque la maladie est très-grave ; alors, si on examine le sang, on y trouve beaucoup d'urée, les propriétés éliminatoires du rein se trouvent modifiées, cet organe n'agit plus comme un filtre spécial, mais il laisse passer en quelque sorte sans choix les liquides qui se présentent à lui.

Urine des diabétiques.

Tantôt elle contient du sucre de raisin en grande quantité, tantôt

la substance qui s'y trouve est cristallisable et non sucrée ; la maladie prend alors le nom de diabète doux, tandis qu'il est dit diabète sucré dans le premier cas. Dans le diabète sucré l'urine contient 0,01 et même plus de sucre de raisin que l'on peut en extraire facilement. Cette urine, mise avec de la levure de bière, éprouve bientôt la fermentation alcoolique et fournit de l'alcool que l'on peut en retirer par distillation. La quantité d'urée ne diminue pas dans cette urine, seulement elle se trouve délayée dans une beaucoup plus grande quantité de liquide; le sucre peut peut-être en masquer, jusqu'à un certain point, la présence et la proportion. Lorsque le sucre a été détruit pas la fermentation, on trouve que la proportion d'urée fournie dans les vingt-quatre heures, n'a pas sensiblement varié, mais il n'y a plus d'acide urique en quantité appréciable; ces résultats sont dus à M. Barruel. D'après ses expériences, M. Bouchardat attribue la production du sucre à la transformation en cette substance, sous des influences organiques quelconques, de l'amidon contenu dans les alimens ; et en supprimant le pain graduellement, on diminue aussi graduellement la quantité de sucre, et on finit même par le faire disparaître en entier. Le régime animal a souvent réussi dans cette maladie. Cependant il y a échoué dans bon nombre de cas. On a recommandé le sulfhydrate d'ammoniaque dans cette affection, et on a dit même en avoir retiré quelque avantage.

Urine des goutteux.

Elle renferme de l'acide phosphorique libre, pendant les accès de goutte. On a trouvé, dans l'urine des ictériques, la matière colorante de la bile. On a vu de l'urine bleue qui, dans un cas, semblait devoir sa couleur à du bleu de Prusse; mais rien ne prouve que ce fût ce sel que l'on y ait rencontré. Dans d'autres cas la couleur bleue était due à une substance particulière, insoluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool et dans les acides; cette substance a reçu le nom de cyanourine; on a rencontré de l'urine presque noire : sans doute que cette couleur était due à une modification de la cyanourine.

L'urine d'un aliéné qui n'avait ni bu ni mangé depuis dix jours avait, d'après Lassaigne, la même composition que l'urine à l'état normal, si ce n'est qu'elle contenait un peu moins d'eau. Thompson et Fourcroy ont démontré la présence de l'albumine dans l'urine des hydropiques ; Nysten l'a trouvé en outre ammoniacal, contenant de

l'acide acétique et une matière colorante huileuse. M. Peschier dit avoir trouvé la matière colorante du sang dans l'urine rouge de sujets atteints d'anasarque à la suite de scarlatine. Dans les cas de commotion de la moelle épinière, ont a trouvé l'urine alcaline et contenant de l'ammoniaque. Dans le rachitis l'urine contient beaucoup plus de phosphate calcaire que dans l'état normal. D'après Rollo et Cruikshank, l'urine des hystériques est claire, incolore, renfermant à peine de l'urée, contenant beaucoup de chlorhydrate d'ammoniaque et de chlorure de sodium. D'après M. Canta, 60 livres d'urine d'individus affectés de syphylis, et soumis à des frictions mercurielles, ont fourni environ 20 grains de mercure métallique ; dans une analyse de cette urine, M. Chevallier a remarqué qu'elle ne contenait ni urée ni mercure, mais qu'elle renfermait une grande quantité d'albumine mêlée de matière grasse. Daus les fièvres dites putrides, l'urine est fortement ammoniacale, et elle contient moins d'urée que dans l'état normal. L'urine rendue par les malades atteints de fièvres dites nerveuses, laisse déposer une quantité très-notable d'acide urique et thoracique.

Plusieurs chimistes et médecins disent, dans certains cas, avoir trouvé du casénm ou une substance analogue dans l'urine de femmes affectées de maladies dites laiteuses ; cette urine est blanche et comme laiteuse, et pour quelques malades laissait, par le repos, déposer une matière blanche, floconneuse, et représentant tous les caractères du caséum.

Le docteur Marcel a rencontré une urine ne renfermant ni urée ni acide urique, qui passait au noir dès qu'elle était rendue, et qui, par son exposition à l'air, laissait déposer un précipité de la même couleur, que Proust regarde comme un acide nouveau, auquel il donne le nom d'acide mélanique.

Dans les animaux, ce liquide n'a, en général, pas la même composition que dans l'homme, l'urine des mammifères herbivores contient de l'urée, mais l'acide urique y est remplacée par l'acide hippurique ; celle des carnivores se rapproche beaucoup de celle de l'homme, elle contient de l'acide urique. Dans l'urine des oiseaux, on trouve une quantité d'urate de chaux d'autant plus grande qu'ils se nourrissent de matières plus nitrogénées ; cependant celles de pigeons et de poules en contiennent une quantité très-notable quoique ces animaux se nourrissent de graines ; on n'y rencontre au contraire que des traces d'urée.

L'urine des reptiles écailleux, tels que les serpens, les lézards, les crocodiles, etc., est presque uniquement formée d'acide urique, tandis que celles de tous les batraciens ne contient pas d'acide urique, mais beaucoup d'albumine et une petite quantité d'urée. L'urine des poissons contient de l'urée; pour pouvoir en faire l'analyse, il faut étudier avec soin une quantité d'eau déterminée dans laquelle ces animaux ont vécu pendant un certain temps. Dans les insectes, l'urine est presque entièrement formée d'acide urique. Quand la phalène du ver à soie sort de son cocon, elle fournit une goutte d'un liquide épais presque tout formé d'acide urique. Dans les mollusques l'acide urique est encore la partie fondamentale de l'urine. En un mot, dans la plupart des animaux soit des ordres supérieurs soit des ordres inférieurs, l'urée et l'acide urique sont en général la partie fondamentale de l'urine.

CHAPITRE V.

Parties molles et parties dures des animaux.

Matière nerveuse.

Elle se présente à nous sous forme pulpeuse; cette substance n'est pas identique partout où elle se rencontre; en effet, elle est en partie blanche et en partie grise; elle est très-facilement putrescible. Desséchée, elle devient cassante; distillée, elle laisse pour résidu un charbon très-difficile à incinérer, et dans lequel on trouve de l'acide phosphorique, qui, en se vitrifiant à la surface, arrête l'incinération. Le cerveau est formé d'albumine 7,00; d'osmazôme 1,12; de cholestérine, cérébrote, céphalote, éléencéphale et stéaroconote, qui constituent les matières blanche et rouge de Vauquelin, 6,73. Ces substances renferment du soufre et du phosphore parmi leurs élémens; phosphates de potasse et de magnésie, 5,15; eau 80,00. D'après M. Couerbe, la quantité de soufre et de phosphore qui s'y trouve s'élève de 2/100 à 5/100 chez les individus en bonne santé; tandis que chez les idiots ils n'en contiennent que 1 à 1,5 pour 100; au contraire, chez les aliénés il y en a jusqu'à 3 et même 4 ou 4,5 pour 100. M. Lassaigne ayant soumis à l'analyse le cerveau de deux aliénés, n'a pas trouvé plus de phosphore que dans celui des individus sains.

D'après Vauquelin, la moelle épinière contient plus de matière grasse, moins d'albumine, d'osmazôme et d'eau que le cerveau. Les

nerfs contiennent moins de matière grasse et une plus grande quantité d'albumine que le cerveau; ils renferment en outre un peu de graisse ordinaire et de tissu cellulaire.

PEAU.

Cette membrane, qui est l'enveloppe naturelle du corps, est formée de trois parties distinctes, qui sont l'épiderme, le tissu réticulaire et le derme.

L'épiderme, qui la revêt de toutes parts, et qui se présente à nous sous forme d'une pellicule très-mince, sèche et transparente, est insoluble dans l'eau, dans l'alcool et les acides, mais se dissout très-bien dans les alcalis. Distillée en vases clos, elle donne beaucoup de carbonate d'ammoniaque. Vauquelin la regarde comme du mucus durci, et Hatchett comme de l'albumine coagulée.

Le derme forme la couche profonde de la peau; il donne à la distillation les produits ordinaires de la décomposition des matières nitrogénées. Les alcalis et les acides affaiblis le ramollissent, le rendent demi-transparent et le dissolvent en partie; l'eau bouillante le transforme en gélatine qu'elle dissout. Il est entièrement insoluble dans l'alcool, l'éther et les huiles. Ce corps n'est, suivant Thomson, que de la gélatine modifiée. La peau mise dans de l'eau alcaline se gonfle; alors les poils et l'épiderme s'enlèvent avec la plus grande facilité. C'est sur ce principe que sont préparées la plupart des poudres ou pommades épilatoires. La peau ainsi gonflée et débarrassée des poils et de l'épiderme mise avec une dissolution d'acide tannique ou avec de la poudre de tan, couche par couche, se transforme peu à peu en se combinant avec l'acide tannique, en une substance imputrescible, résistant bien, mais pas indéfiniment, à l'action de l'eau : c'est le cuir.

POILS ET CORNE.

CHEVEUX.

Ils sont inaltérables à l'air, dont ils attirent l'humidité; d'une couleur variable plus ou moins foncée. Soumis à la distillation, en vases clos, ils fournissent tous les produits de la décomposition des matières nitrogénées; l'eau même bouillante ne les altère pas; cependant elle peut les dissoudre à l'aide de la marmite de Papin; ils peuvent être dissous par de l'eau de potasse. Les cheveux noirs et les cheveux rouges traités par la potasse laissent dégager de l'ammonia-

que, provenant sans doute d'un commencement de décomposition ; les premiers donnent un résidu noir formé d'huile, de fer et de soufre, et les rouges donnent un résidu contenant les mêmes substances, mais seulement beaucoup moins de fer. Les acides sulfurique et chlorhydrique étendus d'eau les dissolvent en se colorant en rose. L'acide nitrique les jaunit et finit par les décomposer, surtout à l'aide d'une douce chaleur. Le chlore les blanchit d'abord, puis les transforme en une masse ressemblant à de la térébenthine.

L'alcool bouillant ne les dissout pas en entier ; il ne se charge que des matières huileuses qu'ils contiennent, dont l'une se dépose par le refroidissement sous formes de petites lames brillantes : c'est la blanche ; les deux autres restent en dissolution dans la liqueur. Enfin les sels et les oxides de plomb, de bismuth, d'argent et de mercure mis en contact avec les cheveux rouges, châtains et blancs, les noircissent ou leurs communiquent une couleur brune très-foncée ; on profite de cette propriété pour préparer certains cosmétiques destinés à teindre les cheveux en noir.

Le meilleur procédé pour teindre les cheveux en noir, consiste, d'après le professeur Orfila, à mélanger intimement trois parties de litharge, trois parties de craie et deux parties de chaux vive récemment éteinte ; à pulvériser le tout le mieux possible, puis à en faire une bouillie claire à l'aide d'une suffisante quantité d'eau. Cela posé, s'en frotte bien la tête jusqu'à ce que tous les cheveux en soient bien imprégnés, puis on se recouvre la tête d'un papier brouillard, par dessus lequel on met un serre-tête en toile cirée, puis enfin un foulard. L'effet se trouve produit au bout de trois à quatre heures ; alors il ne s'agit plus que de se laver la tête avec de l'eau vinaigrée, afin d'enlever toute la chaux et tout l'oxide de plomb, et on n'a plus qu'à se nettoyer les cheveux avec un jaune d'œuf. Ce procédé, qui est souvent employé, au lieu de nuire à la chevelure, la rend plus touffue.

On s'assure que les cheveux ont été noircis par ce moyen en les traitant par l'acide nitrique, et alors on obtient du nitrate de protoxide de plomb et du nitrate de chaux. On séparera facilement le plomb à l'aide d'un courant d'acide sulfhydrique ; puis, en traitant le sulfure formé par l'acide chlorhydrique, il se dégagera de l'acide sulfhydrique, et on aura du chlorure de plomb, facile à reconnaître par les réactifs pour une préparation saturnine. On pourra en outre retirer le métal des précipités obtenus.

On emploie aussi dans le même but la dissolution de nitrate de pro-

toxide d'argent, sous des noms divers; son emploi est dangereux pour les accidens qu'il peut produire, et en outre le plus souvent les cheveux s'irisent.

Les cheveux sont formés d'une matière animale semblable au mucus, et qui en forme la plus grande partie; cette matière est intermédiaire entre la géletine et celle qui est contenue dans la corne, d'une huile incolore et susceptible de cristalliser, d'une autre huile épaisse et colorée en noir verdâtre, dont la teinte plus ou moins foncée peut influer sur leur couleur; du fer, du manganèse et du soufre, de la silice, du phosphate de chaux et du carbonate de la même base. Les cheveux blancs ne contiennent pas l'huile colorée dont nous avons parlé. C'est au soufre qu'ils contiennent qu'ils doivent de noircir en présence du plombite de chaux, le plomb devenant alors sulfure dans le cheveu lui-même.

Les poils ont la même composition que les cheveux.

La laine en diffère en ce qu'elle se dissout bien à la température de + 60 dans l'acide sulfurique étendu d'eau. On a utilisé cette propriété pour en retirer l'indigo des vieux draps bleus, ce corps n'étant pas soluble dans l'acide sulfurique ainsi affaiblie.

La corne faite bouillir dans l'eau ne donne pas de gélatine; elle se ramollit à + 100 et alors peut être soudée, on y parvient en en comprimant deux ou plusieurs morceaux, les uns contre les autres à cette température ou environ. Les acides faibles ont à peine de l'action sur elle; les alcalis faibles la gonflent, tandis qu'ils la dissolvent quand ils sont concentrés, et si on opère à la température de l'ébullition, il se dégage de l'ammoniaque. Sa composition est à fort peu près la même que elle des cheveux; on peut la teindre comme on le fait pour les cheveux et par le même moyen.

Les ongles ne sont comme les poils, en quelque sorte, que du mucus épaissi; ils contiennent en outre un peu d'huile à laquelle ils doivent leur souplesse.

Plique polonaise : elle est formée d'après Vauquelin, de mucus analogue à celui des cheveux, seulement un peu modifié et un peu moins durci.

TISSUS CELLULAIRE, MEMBRANEUX ET FIBREUX.

Tous ces tissus se tranforment en tout on en partie, en gélatine; sous l'influence de l'eau bouillante.

D'après John, le tissu cellulaire est formé de gélatine, d'un peu de fibrine, de phosphate de chaux et de phosphate de soude.

Les membranes séreuses paraissent avoir la même composition.

D'après M. Lassaigne, les fausses membranes de la plèvre sont composées d'albumine et de fibrine; M. Donné les considère comme de l'albumine modifiée par un acide qui se forme sous l'influence de l'inflammation. Les tendons et les aponévroses sont formés d'après Fourcroy de beaucoup de gélatine, d'un peu de phosphate de chaux, de chlorures de sodium et de potassium.

Les ligamens articulaires sont, suivant Thomson, composés de gélatine et d'une grande quantité d'une substance qui a beaucoup d'analogie avec l'albumine coagulée.

TISSU GLANDULEUX.

Glandes ou ganglions lymphatiques; ils sont formés d'après Fourcroy d'une matière fibreuse tout-à-fait insoluble, d'un peu de gélatine soluble dans l'eau bouillante, de chlorures de sodium et de potassium et peu de phosphate de chaux.

Foie humain : D'après MM. Froucherz et Gugert il est formé de beaucoup d'albumine, d'osmazôme, d'acide résine picromélique, de stéarine, d'oléine, d'acides stéarique et oléique libres; de fibrine, de chlorure de potassium, de phosphates de potasse et de chaux, de carbonate de chaux, de traces d'oxide de fer, et de 61,79 d'eau sur 100.

Corps thyroïde : John a trouvé cette glande provenant d'un individu scrofuleux, formée d'une substance, qui par l'ébullition a fourni beaucoup de mucus animal caséeux; d'une matière grasse solide; d'un peu d'albumine; il a rencontré du chlorhydrate d'ammoniaque; du phosphate de chaux; des traces de phosphate de fer; des traces de carbonate calcaire; un peu de soude et de l'eau.

CHAIR MUSCULAIRE.

Cette substance n'est jamais pure, en effet, elle renferme toujours des vaisseaux, des nerfs, de la graisse, des aponévroses, etc., en plus ou moins grande quantité; elle est essentiellement formée de fibres particulières ressemblant à celles de la fibrine; elle contient de la matière colorante du sang.

Si on la chauffe, l'eau se vaporise en entraînant avec elle un peu de matière animale, et il en résulte ce que l'on appelle le rôti, qui, con-

tenant tous les principes de la viande est très-nourissant. Si on la chauffait trop fort, on la charbonnerait, puis en continuant à l'air, il ne resterait pour résidu que les matières salines qu'elle contient : soumise à la distillation dans des vaisseaux clos, elle se décompose en fournissant tous les produits résultant de la décomposition, par le calorique, des substances nitrogénées. D'après M. Chevreul, quand on la chauffe graduellement dans un appareil distillatoire avec de l'eau distillée en quantité convenable ; il se volatilise, pendant l'opération, de l'ammoniaque, un produit sulfuré noircissant une lame d'argent plongée dans le ballon, un principe doué de l'odeur de la viande et qui se fixe sur la lame d'argent, un principe odorant ambré ayant de l'analogie avec les acides hircique et butyrique, des traces d'un acide volatil ayant de l'analogie avec l'acide acétique ; cet acide est sans doute l'acide lactique. Tous ces produits se volatilisent et disparaissent dans la préparation ordinaire du bouillon, qui serait trop fade s'il était préparé à l'eau distillée ; aussi a-t-on l'habitude d'y ajouter environ 1/125 de son poids de chlorure de sodium. La viande durcit beaucoup quand on la fait cuire dans une solution concentrée de chlorure de sodium et dans de l'eau de puits qui est chargée de sulfate ou de carbonate de chaux. Si au lieu d'opérer ainsi, on place la viande dans l'eau froide, et que l'on élève lentement la température, on obtient un bouillon aussi sapide que possible ; tandis que le bouillon est faible et la viande dure si on met la viande immédiatement dans l'eau bouillante ; dans ce cas toute l'albumine se trouvant aussitôt coagulée, les pores de la viande se trouvent bouchés, et partant les matières solubles ne peuvent plus être prises par l'eau.

Le bouillon se compose de beaucoup d'eau ; de graisse, qui est fondue à sa surface, elle est formée d'oléine et de stéarine, de cérébrote ; de l'albumine coagulée s'y trouve en suspension, et forme ce que l'on appelle vulgairement l'écume ; on y trouve une partie des produits volatils que nous avons mentionnés plus haut ; de l'acide lactique ; de l'albumine altérée par une cuisson prolongée et étant devenue soluble dans l'eau ; une matière dont la saveur est douce et comme sucrée, mais qui n'a pas encore été étudiée ; de la créatine ; de la soude, du lactate de potasse, des chlorures de potassium et de sodium.

Le bouilli est composé de fibrine en très-grande quantité, mais altérée par son ébullition dans l'eau, de phosphates de magnésie et

de chaux, de traces d'oxide de fer; il n'aurait plus de saveur et serait fibreux s'il avait été épuisé par l'eau.

La chair musculaire mise, après avoir été hachée, à macérer dans l'eau *froide* cède à ce liquide son albumine, la matière colorante du sang, une matière extractive, les sels qu'elle contient et l'acide lactique, et le résidu est de la fibrine mêlée à de la graisse, à des vaisseaux, à du tissu tendineux et aponévrotique.

La chair musculaire est composée d'eau, de la substance qui, sous l'influence de l'eau bouillante se transforme en gélatine, mais non de gélatine [toute] formée ; de fibrine en grande quantité ; de graisse, laquelle est formée de stéarine et d'oléine : elle ne s'y trouve qu'accidentellement et n'est pas essentielle à son existence ; de cérébrote, de créatine, d'acide lactique libre, de chlorures de sodium et de potassium, de chlorhydrate d'ammoniaque, de phosphates de soude, d'ammoniaque et de chaux, de sulfate de potasse, d'oxide de fer, et d'après quelques chimistes, de soude et d'oxide de manganèse; selon d'autres la soude est à l'état de lactate. L'osmazôme que l'on avait indiquée comme une substance particulière à laquelle la viande devait, croyait-on, sa saveur, n'est pas une substance particulière existant dans la viande, mais elle semble être le résultat des différentes réactions qu'éprouvent certains des élémens de la viande, pendant la cuisson. Elle contient de l'acide lactique libre, du lactate de soude, des matières nitrogénées et de la créatine.

Cent parties de chair musculaire de bœuf sont formées de soixante-dix-sept parties d'eau, de seize parties de fibrine, de deux parties de graisse et de cinq parties de sels et de matières solubles. La viande est employée comme aliment, ainsi que le bouillon qui résulte de sa cuisson dans l'eau.

DES OS.

Ces corps solides qui constituent à eux presque seuls la charpente du corps des animaux vertébrés, sont formés de deux sortes de matières, dont l'une est organique et vivante tandis que l'autre est inorganique et saline.

Ils sont solides, blancs plus ou moins, sans odeur ni saveur ; leur texture est lamelleuse ; distillés ils se décomposent, perdent environ les 3/7 de leurs poids, deviennent noirs et très-friables, à cet état ils constituent le charbon animal, et on trouve dans le récipient de l'appareil distillatoire employé, tous les produits que donnent les sub-

stances nitrogénées, lorsqu'on les décompose par le calorique. Chauffés à l'air, ils noircissent d'abord comme en vases clos, puis ils brûlent avec flamme, et se transforment en une matière blanche dont la densité est en rapport avec celle de l'os qui l'a fournie, mais qui cependant est en général facile à pulvériser ; là se trouvent toutes les matières inorganiques qui existaient dans les os ; c'est la terre des os des anciens chimistes. Quand on les abandonne à eux-mêmes à l'air libre ou dans la terre, ils s'exfolient et finissent par tomber en poussière. L'eau bouillante, à la pression atmosphérique ordinaire, ne dissout qu'une petite quantité de matière organique, qu'elle transforme en gélatine. Chauffés dans la marmite de Papin, la matière organique se transforme entièrement en gélatine, et ils deviennent très-friables ; mais en opérant ainsi il s'est formé de l'ammoniaque, la matière organique ayant éprouvé un commencement de décomposition. L'appareil de Darcet qui consiste à soumettre les os à de la vapeur d'eau dont la température est d'environ + 105° et partant dont la tension en un peu plus grande qu'à + 100, obvie à cet inconvénient et fournit de très-bonne gélatine qui coule en dissolution concentrée, la vapeur s'étant réduite en eau ; cet appareil est employé en grand à l'hôpital Saint-Louis.

Les os traités par les acides nitrique et chlorhydrique faibles, cèdent à ces menstrues les sels qu'ils contiennent, savoir : les phosphates et carbonates calcaires, les matières salines ou autres insolubles dans ce liquide, se déposent et les os se trouvent transformés en une matière flexible et transparente qui conserve leur forme primitive ; cette matière soumise à l'influence de l'eau bouillante se transforme entièrement en gélatine.

Cette matière, ainsi extraite des os, doit être lavée avec beaucoup de soin ; car son emploi serait très-dangereux si elle retenait de l'acide chlorhydrique, par l'action de cet acide sur les vases en cuivre dont on se sert pour la cuisine ; pour cela, on l'abandonne pendant un certain temps à l'action d'une eau courante. On doit aussi la débarrasser de la graisse qu'elle renferme, sans quoi elle ne tarderait pas à rancir ; pour y parvenir, on l'enferme dans des sacs que l'on plonge dans l'eau chaude, alors la graisse fond et vient à la surface du liquide ; pendant qu'on la traite ainsi, l'eau n'est pas assez chaude et n'agit pas assez long-temps pour la transformer en gélatine ; pour la conserver, après l'avoir dégraissée comme nous venons de le dire, on la plonge dans une dissolution bouillante de gélatine, puis on la

fait sécher à l'air ; la gélatine, en se désséchant, a formé à la surface des os ainsi ramenés à l'état de leur matière organique seulement, un vernis qui les préserve de l'altération que l'air pourrait leur faire subir. Cette substance, qui a conservé la forme des os d'où on l'a extraite, peut alors se conserver indéfiniment, et n'a plus besoin pour être utilisée que d'être faite bouillir avec de l'eau ; car dans ce cas elle s'est transformée en gélatine. Cette substance existait peut-être dans les os à l'état de combinaison avec la chaux ou son carbonate.

Composition : La proportion des principes constitutifs des os varie suivant l'âge, l'état de santé ou de maladie, et les espèces d'animaux qui ont fourni les os soumis à l'analyse. Ainsi les os de très-jeunes sujets sont flexibles et presque entièrement formés de la matière organique dont nous avons parlé ; ceux, au contraire, des vieillards sont très-durs, cassans et formés presque uniquement par les matières terreuses. D'après Fourcroy et Vauquelin, les os de bœuf adulte contiennent, sur 100 parties, 50 parties de parenchyme ou matière organisée, 37 parties de sous-phosphate calcaire, 10 parties de carbonate de chaux, 1,3 parties de phosphate de magnésie, des traces d'albumine, de silice, d'oxide de fer et d'oxide de manganèse. Berzélius y a annoncé en outre des traces de fluorure de calcium et de chlorure de sodium ; mais il n'a pas parlé des oxides dont Fourcroy et Vauquelin ont démontré l'existence.

Il sera très-facile de faire l'analyse des os ; pour cela on en prendra le poids à l'état frais, puis on les incinérera ; pesé de nouveau, la différence représentera l'eau qu'ils contenaient, la graisse et la matière organisée. Le résidu de l'incinération sera, après pulvérisation, traité par l'acide chlorhydrique ; alors l'acide carbonique se dégagera avec effervescence et le sousphosphate calcaire se trouvera dissout ; cette liqueur filtrée sera neutralisée par l'ammoniaque pure, c'est-à-dire exempte de carbonate, qui précipitera tout le phosphate de chaux qu'il suffira de bien laver, de dessécher, puis de peser ensuite pour en connaître la quantité ; la chaux, du carbonate de chaux des os qui a été décomposé par l'acide chlorhydrique, se trouve dans la liqueur et les eaux de lave du phosphate ; on la retirera facilement à l'aide de l'hypocarbonate d'ammoniaque, qui la précipitera à l'état d'hypocarbonate qui, bien lavé et desséché, la fournira si on le calcine convenablement dans un creuset.

D'après M. de Barras, la matière organique des os de poisson et

des animaux amphibies se rapproche, par ses propriétés, beaucoup du mucus ; les os des animaux herbivores contiennent une plus forte proportion de carbonate de chaux que ceux des carnassiers, et que ceux de ces derniers contiennent beaucoup plus de phosphate de chaux.

D'après les travaux de M. D'Arcet et le rapport qui en fut fait par une commission de médecins nommée à cet effet, on a employé la gélatine extraite des os, par le procédé de ce savant, pour faire du bouillon, afin d'économiser la viande dans les grands établissemens, sans cependant manquer de bouillon. D'après cela, on a préparé le bouillon avec le quart de la viande employée habituellement, remplaçant, par de la gélatine des os et des légumes, les trois autres quarts qui ont été alors donnés en rôti. Les malades, les convalescens, et même les gens de service, n'ont pas trouvé de différence entre ce bouillon et celui dont ils faisaient usage auparavant; et ils ont été très-satisfaits d'avoir du rôti au lieu de bouilli. Ainsi, au lieu d'employer 100 livres de viande qui fournissent 50 livres de bouilli et 200 bouillons, on n'emploie que 25 livres de viande qui donnent 12 livres et demie de bouilli et 3 livres de gélatine des os avec une quantité convenable de légumes, et on obtient 200 bouillons, qui sont au moins aussi bons s'ils ont été préparés avec tout le soin convenable; et les 75 livres de viande qui restent fournissent 50 livres de rôti.

En mêlant la gélatine des os avec une certaine quantité de jus de viande et de racines, on prépare les tablettes de bouillon de M. D'Arcet; il suffit de les dissoudre dans de l'eau chaude pour avoir aussitôt un bon bouillon ; elles sont très-commodes pour les personnes qui sont souvent en voyage.

M. le docteur Donné a contesté la plupart des avantages attribués à la gélatine des os pour la confection du bouillon ; cette opinion est partagée par un certain nombre d'autres médecins, qui se basent sur des expériences tentées sur l'homme et les animaux ; mais la question est encore en litige.

D'après M. de Barras, les os de poulet contiennent une matière organique qui, sous l'influence de l'eau bouillante, ne se transforme pas en entier en gélatine, mais fournit en même temps une substance analogue à la fibrine. MM. Fourcroy et Vauquelin ont trouvé dans ces os 1/24 de phosphate de magnésie.

Les os de poisson diffèrent de ceux des autres animaux, en ce

qu'au lieu d'une matière susceptible de devenir gélatine dans l'eau bouillante, ils contiennent en grande quantité une substance entièrement analogue au mucus des cheveux, des poils et des ongles.

DES DENTS.

Elles ne diffèrent des os ordinaires que parce qu'elles contiennent beaucoup moins de matière organique, et qu'elles sont beaucoup plus dures. Elles se composent d'une matière osseuse ou d'un os, proprement dit, mais qui est recouvert d'un émail, destiné sans doute, non seulement à en augmenter la dureté, mais même à le préserver des agens extérieurs.

La racine des dents des enfans est formée, d'après Berzélius, de 28 de matière organique, qu'il appelle cartilage, vaisseaux sanguins et eau; 65,30 de phosphate de chaux; 5,30 de carbonate de magnésie; 1,40 de soude et de chlorure de sodium. Il admet dans l'émail des dents du fluorure de calcium; M. Morechini aussi; d'autres chimistes distingués ne l'y ont pas rencontré.

Analyse des dents humaines à différens âges, par M. Lassaigne.

Désignation des objets analysés.	Matières animale sur 100 p.	Phosphate de chaux sur 100 p.	Carbonate de chaux sur 100 p.
Dents d'un homme de 81 ans	33	66	1 ;
— d'adulte	29	61	0 ;
— d'un enfant de 6 ans	28,5	60	1,5 ;
— d'un enfant de 2 ans	23	67	10 ;
— *id.* deuxième dentition	17,5	65	17,5 ;
— de momie d'Egypte	29	55,5	15,5 ;
Email des dents humaines	20	72	8 ;
Cartilage gengival d'un enfant de 1 jour	86,7	11,3	2 ;
Sac dentaire d'un enfant de 1 jour	57	37	6 ;
Osselets des dents	40	38	21,5 ;
Dents d'un enfant de 1 jour	35	51	14 ;
Pulpe dentaire d'un enfant de 1 jour	77	23	0.

Tartre des dents.

Il est composé, d'après Berzélius, de mucus 12,5; de matière salivaire particulière, qui est sans doute la ptyaline, 1,0; matière animale soluble dans l'acide chlorhydrique 7,5; enfin phosphate de

chaux 79,0. Vauquelin et Laugier, en ayant fait l'analyse, l'ont trouvé formé de 66 de phosphate calcaire ; 9 de carbonate calcaire ; 3 de phosphate de magnésie et d'oxide de fer ; 14,6 de mucus, et enfin 7 d'eau.

DES CARTILAGES.

On appelle ainsi ces corps qui réunissent certains os les uns avec les autres, ou qui les revêtent, afin, en quelque sorte, de s'opposer à l'usure ; leur consistance est variable ; leur couleur est d'ordinaire comme nacrée ; ils sont demi-transparens ; compressibles, élastiques, pouvant être assez facilement coupés ; leur composition chimique n'est pas suffisamment connue et paraît variable. Les uns sont transformés en gélatine par l'action de l'eau bouillante, tandis que d'autres n'éprouvent rien de la part de cet agent. Enfin ceux des poissons dits cartilagineux deviennent transparens dans ce liquide, et finissent par se dissoudre comme le mucus. La substance qu'ils fournissent par ébullition dans l'ean, et que l'on a comparée à la gélatine ordinaire, a été, dans ces derniers temps, appelée chondrine ; elle en diffère par cela que sa dissolution précipite la dissolution d'alun ordinaire, le sulfate de protoxide de fer et l'acétate de protoxide de plomb. Ces corps contiennent les mêmes sels que les os, mais dans des proportions différentes. Un certain nombre finissent par s'ossifier avec l'âge.

CÉRUMEN DES OREILLES.

Vauquelin l'a regardé comme un composé de mucus albumineux, d'une matière grasse, analogue à celle de la bile, d'un principe colorant amer, de soude et de phosphate calcaire. Ce corps est soluble dans l'alcool, et fournit à la distillation beaucoup de sesquicarbonate d'ammoniaque.

CONCRÉTIONS DIVERSES.

M. Collard de Martigny a trouvé celles des vésicules séminales de l'homme composées d'un peu d'albumine, de mucus concrété et de quelques atomes de sels. Celles du prépuce contiennent, d'après M. Boutigny, du phosphate ammoniaco-magnésien et de l'urate d'ammoniaque. Les calculs salivaires sont formés de phosphate calcaire et de matière animale qui est sans doute la ptyaline. Une concrétion des amygdales, analysée par M. Laugier, était formée de 2

de phosphate de chaux, de 1 d'eau, de 1/2 de carbonate de chaux et de 1/2 de mucus fétide.

Les concrétions arthritiques désignées sous le nom de tuf des articulations, ont été trouvées par M. Laugier, formées de 2 parties d'acide urique, de 2 parties d'urate de soude, de 1 partie d'urate de chaux, de 2 parties de chlorure de sodium, de 2 parties de matière animale et de 2 parties d'eau.

Les concrétions veineuses chez l'homme et chez les animaux sont tantôt osseuses et tantôt fibreuses.

M. Collard de Martigny a trouvé le tissu cancéreux formé de 0,206 d'albumine, 0,021 de gélatine, 0,020 de matière grasse, des traces de phosphore et des sels, et 1,700 d'eau. On a observé un cancer dans lequel il y avait un grand nombre de petits cristaux, mais on n'en a pas déterminé la nature.

CHAPITRE VI.

De quelques matières particulières à certaines classes d'animaux

MUSC.

Ce corps se trouve dans une bourse que le chevrotin du Thibet porte sous la peau du bas-ventre, en avant du prépuce. Elle est longue d'environ deux pouces sur cinq ou six de circonférence; ses parois sécrètent le musc, auquel elle sert de réservoir; elle se remplit avec plus d'abondance dans le temps du rut, et c'est alors que le musc a le plus d'odeur. Ce petit animal, qui est le *moschus moschiferus*, est un mammifère de l'ordre des ruminans.

Le musc est solide, en grumeaux onctueux au toucher, d'une couleur brune foncée, un peu rougeâtre, ressemblant assez bien, de prime abord, à du sang desséché. Son odeur est particulière, très-diffusible et persistante; sa saveur et un peu amère et désagréable. Dans le commerce, il est renfermé dans la poche même qui l'a produit : elle doit en contenir de deux à six gros.

D'après MM. Blondeau et Guibourt, il est composé d'eau, d'ammoniaque, de stéarine, d'oléine, de cholestérine, d'huile acide combinée avec l'ammoniaque, d'une huile volatile, d'un acide indéterminé en partie saturé par l'ammoniaque et par la potasse, de gélatine, d'albumine, de fibrine, d'une matière très-carbonée soluble dans

l'eau, de sels à base d'ammoniaque, de potasse et de chaux; enfin, on y trouve aussi des poils, du sable, et autres matières étrangères.

Il est très-inflammable et brûle avec une flamme blanche, en laissant pour résidu un charbon spongieux et très-léger. Il est en partie soluble dans l'eau et dans l'alcool, tandis qu'il l'est presque entièrement dans l'éther hydrique. Le bichlorure de mercure, le sulfate de protoxide de fer, le nitrate de protoxide d'argent et l'infusion de quinquina jaune ne doivent pas être prescrits avec lui.

Ce corps agit sur l'économie animale à la manière des stimulans diffusibles; mais son action particulière et assez prononcée sur le système nerveux l'a fait ranger parmi les antispasmodiques. On l'administre avec succès dans les fièvres typhoïdes, lorsque les symptômes nerveux apparaissent. On l'a encore conseillé dans un certain nombre d'autres maladies, telles que la coqueluche, le tétanos, l'hypochondrie, etc. En Angleterre, on l'emploie, uni à l'ammoniaque, pour arrêter les progrès de la gangrène. Les lavemens qui en contiennent arrêtent souvent, chez les enfans, les convulsions produites par la dentition. Il est en général peu employé à cause de son prix élevé, et parce qu'il est assez difficile de l'avoir pur : en effet, on y mêle souvent de la cire.

On le donne à la dose de gr. v à ʒ ß en pilules, ou suspendu dans une potion à l'aide d'un mucilage. La teinture de musc en contient 1/64; elle se donne depuis gutt. xv à ℈j. Ce corps est employé fréquemment en parfumerie.

CASTORÉUM.

Cette substance, qui est analogue à la précédente, est fournie par le *castor fiber*, rongeur qui se trouve au Canada. Elle se trouve dans deux grosses poches glanduleuses que cet animal porte entre l'anus et les parties génitales; elles viennent s'ouvrir dans le prépuce, et sécrètent le castoréum.

Il est solide, se cassant comme une matière résineuse, un peu onctueux au toucher; sa couleur est brun-rougeâtre, son odeur est forte, particulière et désagréable; sa saveur est amère, un peu âcre et nauséeuse. Le commerce nous l'offre dans les poches qui l'ont fourni.

Ce corps contient, d'après M. Bizio, une matière particulière qu'il a appelée castorine : elle est, d'après lui, le principe actif; elle est neutre, solide, cristallisée en prismes grêles, alongés,

diaphanes et disposés en faisceaux ; son odeur est semblable à celle du castoréum, et sa saveur est comme cuivreuse. Elle est presque insoluble dans l'eau et l'alcool froids ; mais elle se dissout dans 100 parties d'alcool bouillant. Les acides sulfurique et acétique la dissolvent à froid. On l'obtient en faisant bouillir 1 partie de castoréum dans 6 parties d'alcool ; la liqueur, filtrée et abandonnée à elle-même, la laisse se déposer par le refroidissement.

Le castoréum est formé, d'après MM. Bouillon-Lagrange et Laugier, d'une huile volatile odorante, d'acide benzoïque, de cholestérine, d'une matière résineuse, d'une matière colorante rougeâtre, de fer et de sels à base de potasse, de chaux et d'ammoniaque. Ce corps est très-peu soluble dans l'eau, mais assez dans l'alcool et dans l'éther.

C'est un stimulant et un antispasmodique très-pécieux pour l'art de guérir ; son action sur le système nerveux est d'autant plus prononcée que sa perturbation est plus grande, mais sans être produite cependant par un état inflammatoire. On l'administre avec succès dans l'hystérie, les palpitations nerveuses, l'asthme nerveux, etc. On le donne aussi comme stimulant dans les fièvres thyphoides, etc., pour relever les forces et combattre les accidens nerveux.

On l'administre en poudre depuis gr. x à ℈j et même ʒj plusieurs fois dans les vingt-quatre heures, en pilules ou suspendu dans une potion appropriée.

OEUFS.

D'après Vauquelin, la coquille d'œuf est composée de carbonate de chaux, d'un peu de carbonate de magnésie, de phosphate de chaux, d'oxide de fer, de soufre et de matière animale servant à lier ensemble ces diverses matières afin d'en faire un tout suffisamment résistant. La membrane qui tapisse la coquille intérieurement est formée, d'après le même chimiste, d'une substance albumineuse concrétée, mais soluble dans les alcalis ; on y rencontre des traces de soufre. Le blanc d'œuf est formé presqu'entièrement d'albumine en dissolution dans beaucoup d'eau ; une matière animale analogue au mucus, une matière grasse formée d'oléine et de stéarine, de la soude, du sulfate de soude, du chlorure de sodium, du phosphate de chaux, et peut-être de l'oxide de fer. Le jaune contient de l'eau, de l'albumine, une matière grasse contenant de l'oléine et de la stéarine, une matière colorante, formée, d'après M. Chevreul, de deux

principes colorans, dont l'un est jaune et l'autre rouge ; du soufre, un atome d'acide sulfurique, et de la cholestérine, d'après M. Lecanu. John croit que l'enveloppe du jaune est de nature albumineuse. On n'a pas encore analysé les ligamens ni la cicatricule.

La cicatricule est située au centre du jaune, mais à l'extérieur, elle renferme la vésicule d'où doit sortir le poulet. Lorsque les œufs sont couvés, le jaune se porte toujours vers la coquille, à laquelle adhère la cicatricule : c'est par elle et à travers de la coquille que s'établit la respiration. Un œuf frais pesant 56 grammes n'en pèse plus que 48 lorsqu'il a été couvé : il a donc diminué de 8 grammes, dont 6 + 1/2 sont de l'eau, et 1,5 est de l'acide carbonique.

Non fécondés, les œufs se pourrisssent facilement lorsqu'ils sont couvés. Pour conserver les œufs, il faut empêcher l'air de pouvoir pénétrer dans l'intérieur, en lustrant, d'une manière quelconque, les pores de la coquilles. On y parvient en les plongeant dans l'eau de chaux, qui rend la membrane interne moins perméable ou même imperméable à l'air. Ce moyen ne réussit bien que pour les œufs d'un petit volume, comme ceux de poule, par exemple. L'oxygène ou l'air n'entre dans l'œuf qu'à mesure que l'eau s'évapore, et la quantité est en rapport avec la proportion d'eau évaporée.

Les œufs sont employés journellement comme aliment ; le blanc d'œuf, étant formé d'albumine presque pure, est très-souvent employé pour clarifier les liquides, dont la transparence est troublée par des corps en suspension. Le jaune sert à faire certaines émulsions capables ou de dissoudre, ou de tenir en suspension certains médicamens résineux.

DES LIMAÇONS.

Les limaçons, animaux qui se trouvent faire partie de la grande classe des mollusques, tribu des gastéropodes, donnent, suivant M. Kastrner, quand on les traite par l'eau bouillante, une gélatine qui jouit de toutes les propriétés de l'ichthyocolle, et qui peut même la remplacer. Le bouillon qui résulte de l'ébullition de ces animanx dans l'eau, est employé comme boisson émolliente et légèrement nourrissante dans la plupart des affections inflammatoires.

DES CANTHARIDES.

Les cantharides ayant été analysées par M. Robiquet, ont été trouvées contenir une huile grasse, fluide, verte et ne produisant

pas d'ampoules; une matière noire, insoluble dans l'eau, et nullement vésicante; une substance jaune vésicante dans laquelle se trouve la cantharide, dont nous avons déjà tracé l'histoire, et d'après le professeur Orfila, un principe huilenx volatil, d'où dépend leur odeur et leur action toxique; de l'acide urique, de l'acide acétique, du phosphate de chaux et de magnésie, une matière animale, et le résidu représentant le squelette de l'animal. Les élytres des coléoptères contiennent de l'albumine, une matière extractive soluhle dans l'eau, une substance animale brune, une huile colorée, de la chistine et quelques sels.

La poudre de cantharides est d'un gris verdâtre, parsemée de points brillans jaune doré; son odeur est nauséabonde; répandant sur des charbons ardens l'odeur fétide de corne brûlée; elle colore l'éther en jaune verdâtre; l'alcool en jaune rougeâtre; cette teinture précipite en blanc par l'eau, dont un excès redissout le précipité, en rose-clair par l'infusé de tournesol; en blanc, tirant légèrement sur le jaune, et seulement au bout de quelques instans, par le cyanoferrure de cyanure de potassium; en jaune clair par le sulfure d'ammonium: ce précipité est grumeleux, en blanc par le carbonate de potasse; en jaune verdâtre par les acides chlorhydrique et sulfurique, et enfin en jaune par l'acide nitrique.

Action sur l'économie et emploi médical. — De tous les vésicans, les cantharides sont le plus fréquemment employées. Leur action se borne d'ordinaire à la peau. Cependant leurs principes actifs peuvent être absorbés, et alors porter leur action sur l'appareil génito-urinaire, et y produire de graves accidens, telles que la strangurie, l'hématurie, le priapisme. Prises à l'intérieur, elles agissent à la manière des poisons âcres les plus énergiques; mais outre l'inflammation gastro-intestinale, elles agissent tellement sur le système génital, qu'elles occasionent un priapisme tel, que dans certains cas la verge est tombée en gangrène; il y a en même temps des coliques atroces, accompagnées de selles sanguinolentes.

Dans un empoisonnement par les cantharides, on devra d'abord évacuer le poison en donnant au malade une grande quantité d'eau tiède, afin de provoquer les vomissemens; puis on combattra leur action sur le système nerveux en administrant au malade du camphre en lavement, et en suspension dans une potion où on l'aura associé avec de l'opium, et en faisant souvent des frictions alcooliques camphrées au voisinage des parties génitales et à la face interne des

membres. Enfin, on combattra la phlegmasie gastro-intestinale avec les émissions sanguines générales et locales, et d'abondantes boissons mucilagineuses.

On les a administrées avec avantage, mais à petites doses, comme stimulant, dans certaines paralysies de la vessie, l'anaphrodisie, les écoulemens blennorrhagiques anciens et rebelles. C'est un médicament très-dangereux, dont l'usage exige beaucoup de prudence.

Comme épispastiques, on emploie l'emplâtre vésicatoire anglais, ou l'emplâtre simple que l'on recouvre de poudre de cantharides. On en emploie encore la poudre incorporée dans du cérat, dans la proportion de 1/7; l'huile cantharidée est aussi employée dans le même cas. A l'intérieur, on en donne la poudre en pilules depuis gr. j à IV; en teinture alcoolique, qui contient 1/55 de principe actif, depuis gutt. IV à X dans une émulsion. On emploie en frictions la teinture de cantharides unie à 2 parties d'alcool camphré, ou bien à 8 parties d'huile d'olives, à 2 de savon et à 1/8 de camphre.

LIVRE VIII.

De la fermentation.

On donne ce nom à tout mouvement spontané qui, sous l'influence de certaines circonstances dépendantes et de la température et des diverses substances qui se trouvent en présence, donnent naissance à de nouveaux produits résultant de réactions plus ou moins complexes entre les élémens d'une ou de plusieurs des matières qui se trouvent en présence, obéissant à une influence quelconque, soit catilique, soit electrique, etc.

Nous admettons cinq espèces de fermentations caractérisées par les produits qui en résultent. Ce sont : 1° la fermentation sucrée ; 2° gommeuse ou muqueuse ; 3° spiritueuse, alcoolique ou vineuse ; 4° acide ; et enfin 5° la fermentation putride.

ARTICLE I.

Fermentation saccharine ou sucrée.

On appelle ainsi cette action moléculaire qui a lieu entre les élémens de certaines graines sous l'influence de la vie, l'embryon commençant à se développer. Ainsi lorsque l'orge commence à germer, la fécule qu'elle contient se trouve modifiée de telle sorte, qu'elle se transforme en sucre, et gomme principalement; substances qui, étant solubles, peuvent pénétrer dans le petit végétal et servir à son accroissement, tandis que la fécule qui y existait auparavant, étant insoluble, ne pouvait servir à sa nutrition. Il s'y développe alors encore une autre substance qui a reçu le nom de diastase, et l'hordéine qui s'y trouvait avant la germination ne s'y retrouve plus après. On a expliqué ces phénomènes en disant que de l'oxygène atmosphérique était, sous l'influence d'une certaine quantité d'eau ou d'humidité, absorbé par la fécule de la graine qui se trouvait alors transformée en sucre, et que l'acide carbonique dégagé dans cette réaction provenait d'une certaine quantité de carbone enlevé à la fécule par l'oxygène atmosphérique ; en outre, il se forme aussi une certaine quantité d'acide acétique.

ARTICLE II.

Fermentation gommeuse ou muqueuse.

Lorsque du suc de betterave a été abandonné à lui-même pendant environ deux mois, le liquide est devenu visqueux, et la fermentation gommeuse a eu lieu. Le suc de betterave frais est formé de beaucoup d'eau, de sucre cristallisable, d'albumine, de ferment, de matière colorante, de matière parenchymateuse et de quelques sels, variant en raison du terrain et de l'engrais ; enfin il contient en outre un peu d'acide malique ou acétique libre.

Mais lorsqu'il a eu éprouvé le mouvement moléculaire dont nous parlons, alors il ne contient plus de sucre, mais bien une matière comme gommeuse, et qui rend le liquide visqueux, matière qui du reste n'a pas encore été bien étudiée, d'après ce que nous en savons du moins. Beaucoup de mannite s'y trouve même à l'état cristallin et de l'acide lactique en bonne quantité. Il s'est dégagé de l'hydrogène et de l'hydrogène carboné.

C'est sans doute par une réaction semblable que le suc sucré des érables se transforme en la substance que l'on appelle manne, et qui est presque entièrement formée de mannite. Les mêmes phénomènes ont encore lieu lorsqu'on abandonne à elle-même, pendant un temps convenable, de la noix vomique et de l'eau. Nous sommes convaincus que des transformations semblables ont très-souvent lieu dans les corps organisés, soit animaux, soit végétaux.

ARTICLE III.

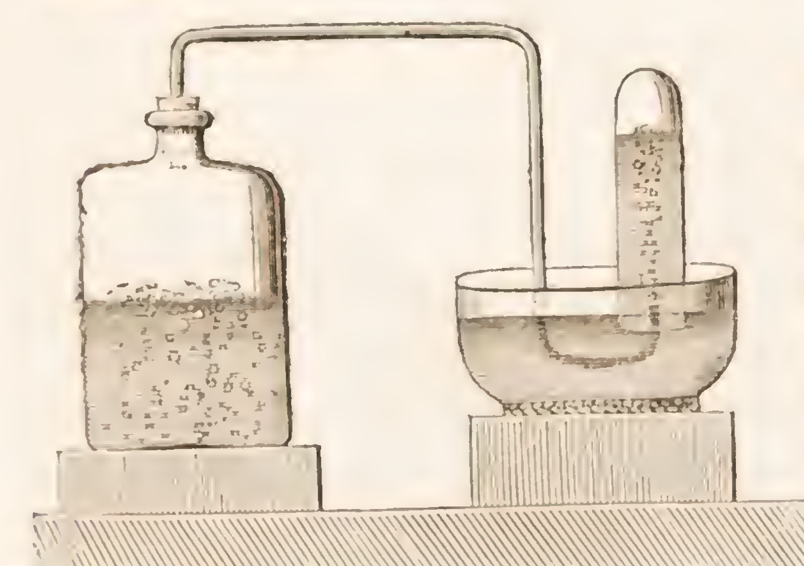
Fermentation spiritueuse, alcoolique ou vineuse.

Elle a lieu toutes les fois que du sucre, de l'eau et du ferment se trouve en présence à une température de + 15 à + 30°. Dans cette opération le ferment n'a qu'un rôle de présence : en effet, on le retrouve presque entier sous forme pulvérulente au fond des vases dans lesquels on opère, et il n'a absolument rien cédé au sucre. Mais comme cette action a lieu à l'air, une petite quantité de ferment se trouve décomposé, et il en résulte un peu d'acétate d'ammoniaque. Le premier effet du ferment sur le sucre de canne est de le transformer en sucre de raisin en lui faisant prendre un atome d'eau : une minute suffit pour que cette transformation soit opérée. Il est évident que dans un temps aussi court il est impossible que le ferment ait été

altéré : il n'a donc eu là qu'une action catilitique. Mais bientôt la liqueur se trouble, sa température s'élève un peu, et il commence à se dégager de l'acide carbonique, dont les bulles, se succédant plus ou moins rapidement, déterminent dans le liquide un mouvement alternatif d'ascension et d'abaissement très-fort pendant les douze premières heures, puis se ralentissant peu à peu, et enfin cessant entièrement au bout de plusieurs jours. La liqueur qui était troublée par le ferment tenu en suspension par l'acide carbonique qui se dégage, ne tarde pas à se déposer, et elle redevient bientôt limpide ; ce liquide ne contient plus de sucre, mais de l'alcool très-aqueux et un peu de matières solubles ; le précipité est formé de la majeure partie du ferment qui se trouvait dans la liqueur, dont une partie a perdu son nitrogène, et se trouve ramené à l'état d'une matière blanche peu différente pour l'aspect du ferment lui-même. L'équation suivante représente les réactions de cette opération :

$$C^{12}H^{12}O^{6} + Fem + Aq = 2C^{2}O^{2} + C^{8}H^{12}O^{2} + Aq.$$

Si l'on mesure avec toute l'exactitude possible la quantité d'alcool et d'acide carbonique qui résultent de cette opération, on trouve que leur somme représente sensiblement la quantité de sucre qui a été mise en expérience : en effet, cent parties de sucre de canne fournissent à la fermentation 51,455 d'alcool pur et 48,545 d'acide carbonique.



Pour faire cette expérience, on introduit dans un grand flacon cinq parties de sucre, vingt-cinq ou trente parties d'eau et une partie de levure de bière bien fraîche ; le sucre étant dissout et la levure bien mélangée avec le liquide, on y adapte, au moyen d'un bouchon, un tube à gaz se rendant sous une cloche graduée pleine de mercure, et disposée convenablement sur la cuve hydrargyropneumatique, afin de recueillir l'acide carbonique qui se dégage : l'appareil, ainsi disposé, est exposé à une température de + 15 à + 25°.

D'après M. Colin, il existe plusieurs espèces de fermens, et l'élec-

tricité joue un grand rôle dans l'acte de la fermentation. En effet, il a vu que toutes les matières nitrogénées possèdent à un plus ou moins haut degré la propriété fermentescible. De ce nombre sont le gluten, l'albumine, la matière caséeuse, la gélatine, la fibrine, l'urine, etc. Ces matières semblent mieux agir quand elles sont putréfiées que lorsqu'elles sont fraîches. Avec ces substances la fermentation s'établit beaucoup plus lentement que par le ferment ordinaire, et exige une température plus élevée, variant entre vingt-cinq et trente-cinq degrés. Le ferment qui se forme pendant leur action sur le sucre est plus actif qu'elles ne l'étaient elles-mêmes. Les substances qui ne sont pas nitrogénées n'agissent jamais comme ferment. Certaines préparations de levure, mêlées à du sucre et de l'eau, ne déterminent pas la fermentation ; elle se développe cependant si on soumet ce mélange à l'action de la pile.

Du suc de raisin et de sa fermentation.

Le suc de raisin est formé de beaucoup d'eau, d'une assez grande proportion de sucre de raisin, d'une matière organique nitrogénée jouant le rôle de ferment, mais seulement en présence de l'air ou de l'oxygène ; la pile lui donne la propriété de développer la fermentation sans le contact de l'air, cette substance est très-soluble dans l'eau d'une petite quantité de mucilage, d'acide tannique, de bisurtartrate de potasse, d'un peu de tartrate de chaux, de chlorure de sodium et de sulfate de potasse; il contient en outre de la matière colorante qui provient ou de la pellicule des raisins, ou de ces fruits eux-mêmes : cela dépend de l'espèce que l'on a employée pour extraire le moût.

Ce mélange étant exposé à une température de + 15 à + 25°, et sous l'influence de l'air, fermente très-promptement. Il est probable que, dans cette réaction, l'oxygène de l'air s'unit à la matière nitrogénée dont nous avons parlé, et la transforme en ferment. En effet, pendant la fermentation de ce suc il se dépose une grande quantité de ferment; mais si on a ajouté de l'acide sulfureux au suc de raisin, alors il n'est plus susceptible de fermenter : tout autre corps très-avide d'oxygène agirait de la même manière, en empêchant sans doute l'oxygène de l'air de se porter sur la matière nitrogénée, et partant de la transformer en matière fermentescible.

D'après M. Liébig, cent parties de sucre de raisin fournissent, par l'acte de la fermentation, 44,88 d'acide carbonique, 47,12 d'alcool, et perdent 9,04 d'eau de cristallisation qu'elles contenaient.

Après avoir foulé les raisins, on les place dans de grandes cuves en bois ou en pierre où on les laisse fermenter ; alors la température de la masse s'élève, et il se dégage une si grande quantité de gaz carbonique, qu'il en résulte une espèce d'ébullition, et que toutes les parties solides se trouvent soulevées, et viennent former à la surface une masse hémisphérique, que l'on appelle le chapeau ; en même temps la liqueur se colore en rouge, perd sa saveur sucrée pour en prendre une vineuse, et se recouvre en certains points d'une écume formée de ferment et de matière blanche. Vers le sixième ou le septième jour environ on foule la matière, soit avec un fouloir, soit en y faisant descendre un homme nu, afin de bien mélanger le tout pour ranimer la fermentation qui commence à se ralentir : ce dernier moyen de mélanger la masse est dangereux : en effet, tous les ans, dans le temps des vendanges, des hommes sont victimes de leur imprudence, asphyxiés qu'ils sont par l'acide carbonique qui se dégage de la matière en fermentation. La fermentation étant terminée, ce que l'on reconnaît à ce que l'effervescence a cessé, le liquide est devenu clair et a pris un goût vineux ; alors on le soutire et on l'introduit dans des tonneaux où il continue à éprouver pendant plusieurs mois une légère fermentation, d'où résulte une écume assez épaisse qui finit par se déposer au fond du liquide et à laquelle on donne le nom de lie.

D'après M. Braconnot, la lie est formée sur cent parties de 20,70 de matière végéto-animale analogue à l'albumine et au caséum ; 1,60 de chlorophylle ou d'une matière grasse verte et molle ; 0,50 de matière grasse blanche ayant la consistance de la cire ; 6 de phosphate de chaux ; 0,40 de tartrate de magnésie ; 60,75 de bisurtartrate de potasse ; 5,25 de tartrate de chaux ; 2,80 de phosphate et de sulfate de potasse ; 2 de silice mêlée de grains de sable, et en outre un peu de matière gommeuse, de matière colorante rouge et d'acide tannique.

Pour obtenir les vins mousseux, on met les vins blancs en bouteille avant que la fermentation ne soit entièrement achevée ; alors l'acide carbonique qui continue de se former, ne pouvant pas se dégager, reste en dissolution dans le liquide, auquel il communique la propriété de mousser lorsque la pression cesse. En effet, quand on débouche les bouteilles, il se dégage tumultueusement, entraînant avec lui la majeure partie du liquide. On ajoute d'ordinaire à la liqueur une certaine quantité de sucre destiné à fournir une plus grande quantité d'acide carbonique, et en outre à communiquer au vin une légère

saveur sucrée. Les bouteilles étant disposées de manière que le goulot est en bas, on les débouche de temps en temps afin d'extrairè le peu de lie qui s'est formée pendant la fermentation, et qui est venue se déposer sur le bouchon.

Le liquide résultant de la fermentation du suc de raisin est connu sous le nom de vin. Les vins sont incolores ou colorés en rouge, dont la nuance varie depuis le rouge-brun très-foncé au rouge plure d'ognon : les blancs ne diffèrent des rouges qu'en ce qu'ils ne contiennent pas de matière colorante. Ils sont formés de beaucoup d'eau, d'alcool en proportion variable, mais qui est en rapport avec la quantité de sucre qui existait dans le moût, d'un peu d'acide acétique, de mucilage, d'acide tannique, d'une matière bleue qui devient rouge sous l'influence des acides, d'une matière colorante jaune, de bisurtartrate de potasse, mais en petite quantité, du chlorure de sodium, du sulfate de potasse. Les vins blancs ne contiennent pas de matière colorante, mais des traces seulement d'acide tannique : les vins mousseux contiennent de l'acide carbonique. Quant aux vins sucrés, ils résultent de ce que le suc était tellement sucré, que beaucoup d'alcool ayant été formé, a empêché, par sa présence, la fermentation de la partie de sucre restant, ou bien de ce qu'ils n'ont éprouvé qu'une fermentation incomplète. Tous les vins contiennent en quantité plus ou moins notable une substance volatile que l'on n'a pas encore pu parvenir à en extraire, et à laquelle ils doivent leur arome ou bouquet, dont la présence leur donne tant de valeur. D'après M. Pelouze, cette substance serait peut-être l'éther œnanthique.

Les vins sont un peu plus légers que l'eau, et ils le seront d'autant plus, qu'ils contiendront une plus grande proportion d'alcool. Soumis à la distillation, ils fournissent de l'eau-de-vie plus ou moins faible, selon l'appareil que l'on a employé pour exécuter cette opération et le soin qu'y ont apporté les opérateurs. Cette eau-de-vie est formée de beaucoup d'eau, d'alcool et de l'huile essentielle du vin, mais ayant éprouvé de la part du calorique une altération qui a changé presque entièrement sa saveur. Les autres principes du vin sont restés dans la cornue ou dans la cucurbite de l'alambic.

Abandonnés à eux-mêmes dans des bouteilles bien fermées, les vins continuent à fermenter, laissant déposer peu à peu une nouvelle quantité de tartre ; leur couleur pâlit, et ils deviennent beaucoup plus agréables, ayant perdu la majeure partie de leur âpreté. Les acides font passer les vins rouges au rouge clair ; les

alcalis les verdissent ; les sulfures solubles les font passer au vert ou au brun noirâtre, sans cependant y occasioner de précipité distinct.

Lorsque les vins sont troubles, on les clarifie facilement en y ajoutant une dissolution de gélatine ou de blanc d'œuf ; ces corps forment avec l'acide tannique un précipité volumineux qui entraîne avec lui toutes les matières qui s'y trouvaient en suspension : cette opération porte le nom de collage des vins.

Lorsque la quantité d'acide tannique qui existe dans les vins n'est pas suffisante pour précipiter toute la matière verte animale qu'ils contiennent, alors au bout d'un temps plus ou moins long ils éprouvent une altération connue sous le nom de graisse. Alors les vins sont devenus comme filans, leur consistance à augmenté et leur goût a tout-à-fait changé. Nous croyons que sous l'influence de la matière nitrogénée le vin a éprouvé un commencement de fermentation muqueuse. On obvie à cette altération en mêlant avec les vins, un mois ou six semaines avant de les mettre en bouteille, 20 grains d'acide tannique par bouteille ou trois onces et demie par cent bouteilles, mais on les aura, avant de faire ce mélange, séparés de la lie déjà déposée, puis on en enlevera plus tard le précipité formé par l'acide tannique employé. Les vins rouges sont moins sujets à subir cette altération que ne le sont les vins blancs ; en effet, les premiers étant restés pendant tout le temps de la fermentation en présence avec la raffe de raisin pour se charger d'une suffisante quantité de matière colorante, ont en même temps pris assez d'acide tannique pour les préserver de cette réaction ; les deuxièmes, au contraire, n'ayant pas été laissés avec la raffe, afin que le suc ne se colore pas, n'ont pu prendre une quantité d'acide tannique suffisante pour les préserver de cette altération, et en outre le peu de sucre que beaucoup d'entre eux contiennent favorise sans doute beaucoup cette transformation.

Pour reconnaître la proportion d'alcool contenue dans un vin, on en distille une quantité connue, on note le volume de l'alcool faible obtenu, et son degré à l'aide de l'alcoomètre de Gay-Lussac. On se sert pour faire cette opération d'un petit appareil distillatoire imaginé par M. Descroizilles ; on arrête l'opération lorsque le liquide distillé représente le tiers du vin mis en expérience. Ayant opéré sur 150 centimètres cubes de vin, et ayant obtenu par distillation 50 centimètres cubes d'eau-de-vie faible, marquant 36/100 à l'alcoomètre, on en concluera que les 50 centimètres cubes d'eau-de-vie contien-

nent 18/100 d alcool absolu; d'après cela, les 150 centimètres cubes de vin contenaient 12/000 d'alcool.

Les vins sont d'autant plus alcooliques qu'ils proviennent de pays plus méridionaux. Le tableau suivant, tiré du travail de M. Brande, indique la quantité moyenne d'alcool a 0,825 de densité, contenue dans 100 parties de vin en volume.

Noms des vins.	Proportion d'alcool.
Lissa.	25,41
Marsala.	25,09
Oporto.	23,39
Madère.	22,27
Xérès.	19,17
Ténériffe.	19,79
Lacryma-Christi.	19,70
Constance blanc.	19,75
Idem rouge.	18,92
Muscat du Cap.	18,25
Roussillon.	18,13
Malaga.	17,26
Ermitage blanc.	17,43
Malvoisie de Madère.	16,40
Lunel.	15,52
Bordeaux.	15,10
Sauterne.	14,22
Bourgogne.	14,57
Champagne.	13,80
Idem mousseux.	14,61
Grave.	13,27
Frontignan.	12,89
Côte-Rôtie.	12,32
Vin du Rhin.	12,08
Tokai.	9,88

De la sophistication des vins et des divers procédés employés pour la reconnaître.

On n'est pas encore parvenu à trouver les moyens de pouvoir distinguer le mélange de différens vins ; le palais des dégustateurs est jusqu'à ce moment-ci le seul moyen dont on puisse faire usage. Beaucoup de substances étrangères peuvent être mélangées au suc de rai-

sin, sans que cependant nos moyens d'investigation puissent en déceler la présence.

On a employé, pour colorer les vins, les bois d'Inde et de Fernambouc; le tournesol en drapeau; les baies d'hyèble, de troène et de myrtille. D'après M. Boin, l'indigo est peut-être la seule substance employée par les marchands de vin pour foncer la couleur des vins rouges. L'alun et la potasse ont été proposés par MM. Nées, d'Esenbeck, comme les réactifs les meilleurs des matières colorantes du vin. Le vin rouge pur précipite en gris sale virant plus ou moins au rouge par les alcalis, mais non employés en excès; dans les vins nouveaux, un excès de potasse fait prendre au précipité une couleur verte. Tous les vins qui, traités par la potasse, donnent des précipités bleus, violets ou roses, doivent être soupçonnés de coloration artificielle. La fermentation ne semble pas apporter de changemens dans les propriétés de la matière colorante.

D'après les expériences de M. Chevallier, la potasse peut être employée comme réactif pour reconnaître la couleur des vins naturels, qu'elle fait passer du rouge au vert bouteille ou au vert brunâtre; le changement de couleur n'est pas le même lorsque les vins sont anciens. L'ammoniaque ne change pas sensiblement la couleur des vins naturels; il en est de même de la solution d'alun, à laquelle on ajoute une certaine quantité de potasse.

Vin frelaté par l'eau. Il est impossible de démontrer cette fraude, que l'on sait en général assez bien masquer en ajoutant un peu d'alcool au liquide.

Vin frelaté par l'eau-de-vie. L'odeur et la saveur fournissent les meilleures indices de cette sophistication.

Vin frelaté par le poiré. Il a ordinairement la saveur de ce dernier corps. M. Deyeux a proposé d'évaporer le mélange au bain-marie, jusqu'en consistance de sirop clair, de laisser refroidir, puis d'en séparer les cristaux de crême de tartre; d'étendre la liqueur sirupeuse d'eau distillée pour la faire évaporer et cristalliser de nouveau; de recommencer encore cette opération afin d'obtenir un sirop ayant la saveur de la poire.

Vin frelaté par la litharge, l'acétate de plomb et la céruse. Lorsque les vins sont acides, les marchands de vin cherchent à masquer cette mauvaise saveur au moyen de la litharge, qui non seulement enlève l'acide, mais même communique au liquide une saveur sucrée, sans avoir sensiblement altéré sa couleur. Cette frelatation rend les

vins très-dangereux; car alors il peuvent donner lieu à l'empoisonnement par les préparations saturnines qu'ils contiennent. Pour reconnaître cette fraude, après avoir décoloré le vin à l'aide du charbon animal, on l'évapore à siccité, puis on reprend le résidu par l'acide nitrique; on évapore la liqueur qui en résulte; puis, après avoir traité le produit par l'eau, on a recours aux réactifs propres à faire reconnaître les préparations de plomb.

On pourrait, pour faire disparaître l'acidité du vin, employer le carbonate de chaux, qui aurait l'avantage de n'agir nullement sur la matière colorante, ce que ferait au contraire la chaux caustique; pour cet usage, il faudrait choisir de la craie, qui ne pourrait lui communiquer aucun mauvais goût.

La différence des propriétés des vins les a fait distribuer en trois classes principales : 1° les vins astringens ou secs; là se rangent l'alicante, le bordeaux, le bourgogne, le xérès, le madère, etc.; leur saveur astringente tient à l'acide tannique qu'ils contiennent; 2° les vins sucrés; tels sont ceux de Malaga, de Rota, de Rivesalte, de Lunel, etc.; 3° enfin les vins mousseux, celui de Champagne.

L'alcool leur communique leurs qualités cordiales et diffusibles; quoiqu'il soit leur principe le plus actif, cependant leur puissance enivrante n'est pas en raison directe de sa quantité; sans doute que le principe aromatique est pour beaucoup dans cette action sur l'économie animale. On sait en effet qu'une quantité donnée de vin n'agit pas sur l'économie de la même manière qu'un mélange d'alcool et d'eau dans les mêmes proportions. Les vins astringens agissent en même temps comme toniques et comme excitans; les vins mousseux, dont l'action sur le cerveau est très-prompte et très-intense, malgré la très-petite quantité d'alcool qu'ils contiennent, sont en même temps de bons diurétiques. Le vin est fréquemment employé en médecine; ainsi on se trouve bien de son emploi dans certains cas de fièvres adynamiques et ataxiques; dans les affections scorbutiques et scrofuleuses; enfin dans toutes les maladies asténiques. Son usage est nuisible, au contraire, dans toutes maladies inflammatoires aiguës. Après les longues maladies, dans le commencement de la convalescence, on se trouve bien de permettre aux malades un peu de Madère ou d'Alicante. Ils agissent en excitant légèrement l'estomac et lui donnent un peu de ton. Le vin est employé journellement comme véhicule d'un grand nombre de médicamens, et entre partant dans la composition d'un bon nombre de composés officinaux.

CIDRE.

On donne ce nom à la liqueur résultant de la fermentation du suc de pommes ; si on substituait le suc de poires à celui de pommes, on obtiendrait le poiré. Le suc de la pomme est formé de beaucoup d'eau, d'une petite quantité de sucre de raisin, d'un peu de matière fermentescible, mais seulement avec le contact de l'air, de beaucoup de mucilage, d'acide acétique, de sulfate de potasse, de chlorure de sodium, de malate de potasse et de chaux, d'acide malique; ces trois derniers corps le carractérisent.

On prend, pour le préparer, les pommes, qui en général ne peuvent être mangées, à cause de leur saveur soit plus ou moins amère et un peu âpre, soit acide; mais ces dernières font un cidre maigre ; on y fait entrer en outre des pommes douces et qui peuvent être mangées crues, et même qui, pour quelques unes, sont assez agréables ; elles sont en général beaucoup plus sucrées que les espèces précédentes. La récolte de ces fruits se fait depuis le mois de septembre jusqu'au mois de novembre. Une fois cueillies, on les met en tas afin de les laisser bien mûrir ; mais il est désavantageux de les laisser pourrir ; car alors non seulement on peut perdre une certaine quantité de matière sucrée, mais encore elles peuvent communiquer au cidre une saveur peu agréable. Après les avoir réduites en pulpe d'une manière quelconque, on les soumet à la presse pour en exprimer le suc, lequel est placé aussitôt, des cuves où il est venu se rassembler, dans des tonneaux convenablement disposés pour le recevoir ; c'est là qu'il fermente ; et ce n'est guère que vers la fin de février au plus tôt que la fermentation est bien établie ; alors il a perdu sa saveur sucrée pour en acquérir une spiritueuse et piquante. Cependant il est des cidres qui sont beaucoup plus long-temps à fermenter ; ce sont ceux principalement qui résultent seulement du suc de la pomme sans addition d'eau : cela dépend aussi du terroir ; ainsi nous en avons vu qui n'avaient pas encore fermenté au bout de près de deux ans qu'ils étaient dans les tonneaux. Ces cidres qui fermentent ainsi difficilement se conservent sans altération pendant sept à huit ans. Le marc provenant de l'expression du suc est imprégné d'eau et soumis à une nouvelle pression ; alors il fournit un cidre moins fort et de qualité beaucoup inférieure. Ce liquide est d'ordinaire coloré plus ou moins en jaune rougeâtre, limpide, ayant une saveur et un arome particuliers, qui, comme pour le vin, le font plus ou moin

estimer; cet arome ne dépend pas des espèces de pommes qui ont fourni le cidre, mais bien du terrain où les pommiers ont crû; en effet, les mêmes espèces, cultivées dans deux pièces voisines, fournissent des cidres souvent d'une qualité bien différente. Le cidre le plus spiritueux ne contient pas plus de 9,87 d'alcool, d'une densité de 0,825 sur 100; et le moins alcoolique 5,21; le poiré en contient 7,26. L'ivresse produite par ce liquide n'est pas en raison directe de l'alcool qu'il contient, et en cela il agit comme les vins eux-mêmes. Les cidres mousseux, qui sont très-agréables, se préparent en mettant le cidre en bouteille lorsqu'il commence à fermenter.

BIÈRE.

Pour préparer cette boisson, on fait germer l'orge, et pour y parvenir, après l'avoir fait tremper dans l'eau pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures, on l'étend sur un plancher en couche de 8 à 10 pouces; puis on la retourne avec une pelle au bout de vingt-quatre heures, et on continue ainsi deux fois par jour jusqu'à ce que la germinaison soit assez avancé; c'est-à-dire jusqu'à ce que la jeune pousse ait atteint environ la longueur de la graine. Alors on arrête la germination en soumettant l'orge à une température de +69 à + 70° dans un four convenablement disposé; ensuite on la fait moudre grossièrement, et la farine qui en résulte prend le nom de malt ou drèche, qui est brassée dans de l'eau à + 60°, laquelle dissout le sucre et les autres matières solubles, savoir de la gomme ou de la dextrine, du froment ou une substance propre à le devenir sous l'influence de l'air atmosphérique, de l'albumine, du mucus et, d'après Thompson, un peu de gluten, de fécule et d'acide tannique. Cela posé, le décoctum qui en résulte est introduit dans une grande chaudière en cuivre, dans laquelle on met du houblon, dans le rapport de deux ou trois millièmes de la quantité de farine employée; la liqueur étant assez chargée du principe amer du houblon, est transvasée dans une cuve très-large et peu profonde, alors on y ajoute un peu de levure, et la fermentation, ne tarde pas à se développer; d'abord il se produit beaucoup d'écume, et la liqueur est fortement agitée; quand ce mouvement est apaisé, on verse la liqueur, privée de son écume, dans de petits tonneaux qu'on laisse débouchés pendant quelques jours, la fermentation y continue et il sort une grande quantité d'écume par la bonde; lorsqu'il ne s'en forme plus, on la colle, comme nous l'avons dit en

parlant des vins ; puis, trois jours après, le dépôt étant entièrement formé, on la met en bouteilles ; mais elle n'est mousseuse qu'au bout de huit ou dix jours. On attribue à la dextrine qu'elle contient la propriété de la rendre mucilagineuse et de lui donner la faculté de retenir l'acide carbonique, en rendant la mousse persistante.

C'est un liquide coloré en jaune rougeâtre, ou presque incolore, d'une saveur agréable, plus ou moins amère ; l'amertume lui est fournie par le houblon, qui a en outre la propriété de l'empêcher d'aigrir aussi promptement qu'elle le ferait sans lui. Elle enivre assez difficilement, mais elle gonfle beaucoup, et augmente très-notablement la sécrétion urinaire ; elle fait d'ordinaire engraisser les personnes qui en font journellement usage ; c'est en un mot une boisson très-saine. Quand les fabricans veulent la rendre plus spiritueuse, ils ajoutent au décoctum d'orge germé, avant de le faire fermenter, une certaine quantité de sucre de fécule.

Le houblon augmentant de beaucoup le prix de la fabrication de cette boisson, les fabricans ont bientôt cherché à le remplacer par du bois de gaïac, et ils la colorent au moyen de suc de réglisse ; ils ont même été jusqu'à y mettre de la strychnine impure et de la coloquinte, falsifications qui peuvent donner lieu à de graves accidens, la quantité de bière que boivent chaque jour certaines personnes étant assez considérable. Pour reconnaître cette sophistication, on évapore au bain-marie, et en consistance d'extrait deux à trois litres de ce liquide ; le résidu étant repris par l'alcool, on recherche, à l'aide de réactifs, dans la solution alcoolique, la présence de la strychnine.

La bière est quelquefois employée en médecine comme véhicule de certains médicamens ; ainsi on prescrit la bière antiscorbutique, qui résulte de la macération de parties égales de raifort et de bourgeons de sapinette, et 2 parties de cochlearia dans 64 parties de bière nouvelle ; on la prescrit depuis ℥ ij à ℥ iv ; la bière de kina, qui s'obtient en laissant macérer 1 partie de quinquina concassé dans 32 parties de bière, on en donne depuis ℥ ij à ℥ vj ; enfin la bière sapinette.

EAUX-DE-VIE.

Eau-de-vie de grains ; pour l'obtenir après avoir mêlé 0,7 environ de grain concassé avec 0,1 de malt, on y verse assez d'eau presque bouillante pour en faire une pâte très-claire ; le mélange étant

à + 62° est abandonné pendant deux heures dans un cuvier couvert, au bout de ce temps on ajoute de l'eau froide ou tiède jusqu'à ce que le tout forme six ou sept hectolitres pour 100 kilogrammes de grains ; le liquide doit avoir alors une température de + 15 à + 21°. Cela posé il ne reste plus qu'à y ajouter de la levure de bonne qualité, pour que la fermentation s'établisse ; au bout de trois jours on distille la liqueur ; si on attendait plus long-temps, il se formerait de l'acide acétique, qui commence déjà à apparaître au bout de ce temps. Cent kilogrammes d'orge ont fourni, à M. Mathieu Dombasle, quarante-deux litres d'eau-de-vie à dix-neuf degrés.

EAU-DE-VIE DE POMMES DE TERRE.

Après avoir fait cuire les pommes de terre à la vapeur, et les avoir écrasées, on y mêle 0,03 de leur poids de malt en farine, et on verse sur le mélange de l'eau presque bouillante, pour former une bouillie portant 62°, qu'on abandonne au repos pendant deux heures; puis on achève l'opération comme précédemment, seulement on ajoute moitié moins d'eau au mélange. Les pommes de terre de bonne qualité fournissent ainsi seize litres d'eau-de-vie à dix-neuf degrés, par cent kilogrammes ; celles qui sont moins féculentes n'en fournissent que dix à douze.

M. Dubrunfault de Lille a remarqué que la quantité d'eau-de-vie que l'on obtient dans ces deux cas est beaucoup plus considérable quand on emploie l'eau de puits de préférence à celle de rivière ou de pluie ; ce phénomène n'a pas encore été expliqué d'une manière satisfaisante.

ARTICLE IV.

Fermentation acide.

Lorsqu'une liqueur alcoolique est convenablement affaiblie, et qu'il s'y trouve en outre une certaine quantité de matière végéto-animale à une température de + 10 à + 30°, alors il y a réaction entre les élémens de l'alcool ou l'alcool lui-même et la matière fermentescible, la liqueur tarde plus ou moins à s'acidifier, et de l'acide acétique a pris naissance ; cette réaction peut s'effectuer sans le contact de l'air.

Si on remplit un flacon avec de l'eau distillée saturée de sucre, à laquelle on a mêlé du gluten, qu'on l'abandonne à lui-même après

l'avoir bouché ; il se forme d'abord de l'alcool, qui ne tarde pas à se transformer en acide acétique. Si on délaie dans un litre d'eau-de-vie à douze degrés quinze grammes de levure et un peu d'empois, il se produit, dès le cinquième jour, et sans le contact de l'air, de l'acide acétique très-fort ; c'est au célèbre Chaptal que cette observation est due. Lorsque la bière n'a pas été mêlée à du houblon elle s'aigrit facilement. La bière et le cidre s'acidifient au bout de deux ou trois mois de séjour dans des bouteilles pleines et bien bouchées.

Jamais quand l'alcool est pur, qu'il soit faible ou concentré, il ne se transforme en acide acétique. Les vins très-vieux ne contenant plus de matière végéto-animale, ou n'en retenant que des traces éprouvent très-difficilement l'acétification, ou même ne l'éprouvent pas ; tandis que les vins nouveaux subissent assez promptement cette transformation principalement lorsqu'ils ont le contact de l'air ; alors ils se troublent, déposent une espèce de bouillie et donnent naissance à de l'acide carbonique; dans cette réaction tout l'alcool a disparu et s'est trouvé remplacé par de l'acide acétique. D'après M. Théodore de Saussure les liqueurs alcooliques exposées à l'air en absorbent l'oxygène et laissent dégager un égale volume d'acide carbonique dont la source n'est pas encore bien déterminée.

D'après M. Bouchardat, l'acide acétique ne joint pas de la propriété d'opérer l'acétification de l'alcool ; et la mère du vinaigre est sans doute redevable de cette faculté à quelque circonstance qui nous est inconnue et non à l'acide acétique qu'elle contient. Les copeaux de hêtre, seuls, ou mêlés d'acide acétique, ne déterminent pas la transformation de l'alcool en vinaigre. La levure de bière, ni l'albumine, etc., employées isolément ne produisent pas l'acétification (ce fait est en contradiction avec ce que nous avons dit plus haut). Deux de ces agens organiques réunis ne produisent pas non plus l'acétification, à moins qu'ils ne puissent, par la réaction de leurs élémens, produire eux-mêmes de l'acide acétique. L'alcool n'est pas toujours d'après le chimiste que nous avons cité, étranger à l'acidification du vin ; en effet, tout semble faire admettre que les substances organiques contenues dans le vin et susceptibles de pouvoir par elles-mêmes fournir de l'acide acétique, donnent lieu à une action chimique et à un ébranlement des molécules, dont l'acidification de l'alcool est le résultat. On augmente considérablement l'acidité du vinaigre, tout étant favorable d'ailleurs, en ajoutant au vin une certaine quantité

d'alcool. Rien ne prouve que, pendant l'acétification, l'oxygène de l'air se porte sur les élémens de l'alcool, plutôt que sur quelqu'autre corps moins stable ou plus avide d'oxygène; en admettant cette dernière hypothèse, ne se pourrait-il pas, par exemple, que l'oxygène, en se combinant avec le carbone de quelques substances autres que l'alcool, donnât naissance à du gaz oxide de carbone, dont en effet le double des élémens réunis à ceux de l'alcool, forment exactement l'acide acétique? Enfin, d'après tout ce que l'on vient de voir, la théorie de l'acétification n'est pas encore complétement résolue.

Peut-être qu'en nous reportant à d'autres considérations nous pourrions en effet nous rendre compte des phénomènes qui ont lieu et en quelque sorte assister par la pensée aux réactions dont ils résultent. Ne sait-on pas en effet que, si on verse dans de l'alcool de l'acide hypochlorique étendu d'eau, ce corps est transformé instantanément en acide acétique, qui peut être obtenu par ce moyen dans un grand état de concentration; sans doute que dans cette réaction il s'est formé d'autres produits, mais qui n'ont pas encore été étudiés.

ARTICLE V.

De la fermentation putride.

On donne ce nom ou celui de putréfaction à la décomposition résultant de la réaction des élémens des corps organiques ou organisés, privés de la vie, et exposés à une certaine température et à l'air humide; les produits qui en résultent sont différens, selon la composition élémentaire des corps en fermentation.

Fermentation putride se développant dans les corps organiques végétaux ou oxhydrocarbonés.

Ces substances ne sont pas toutes susceptibles d'éprouver cette décomposition; tels sont les principes gras, les résines, etc. Les végétaux dont le tissu est lâche, se décomposent beaucoup plus promptement que ceux à tissu compact et serré.

Dans cette décomposition l'eau est indispensable; son rôle est, à ce que l'on croit, de détruire la cohésion de ces corps, et de dissoudre quelques uns des produits de cette réaction; en effet, en diminuant ainsi la cohésion, elle facilite l'action de l'oxygène de l'air et partant la putréfaction elle-même. Tout le monde sait que ces matières dësséchées ne se putréfient plus. Une température de 10 à + 25° est indispensable; en effet, sans elle pas de réaction entre les élémens,

et partant pas de fermentation possible. Sans aucun doute pour nous, l'électricité joue le plus grand rôle dans ces réactions, mais on n'a pas encore porté son attention ni ses recherches dans ce sens. L'air fréquemment renouvelé la retarde, en desséchant les végétaux, et entraine avec lui les produits volatils qui ont pris naissance. L'air stagnant, au contraire, la facilite ; en effet, il brûle par son oxygène une certaine quantité de carbonne, et il en résulte de l'acide carbonique. D'après M. Th. de Sausure, plusieurs végétaux, si ce n'est tous, peuvent absorber ou exhaler du nitrogène, suivant les conditions dans lesquelles ils se trouvent ; l'absorption de ce corps a lieu lorsque l'air atmosphérique est souvent renouvelé, et que la fermentation marche lentement ; l'exhalation, au contraire, s'effectue quand le végétal nitrogéné est dans un athmosphère composé d'acide carbonique et de nitrogène, la décomposition marchant rapidement.

Le bois ayant éprouvé la fermentation putride est presque entièrement converti en acide ulmique ; les composés qui résultent de cette décomposition des matières organiques dans le sein de la terre, sont : le terreau, la tourbe, le lignite, la houille, l'anthracite, les bitumes et le succin pour les végétaux de la famille des conifères.

L'étude de ces diverses substances, sortant du plan que nous nous sommes tracé, et n'ayant aucune application médicale, ne nous occupera pas.

Fermentation putride se développant dans les corps organiques animaux ou nitroxhydrocarbonés.

La plus grande partie des substances nitroxhydrocarbonées peuvent éprouver cette décomposition ; il en est cependant quelques unes qui ne sont pas altérées dans ces circonstances, ce sont principalement les corps acides qui sont dans ce cas. Pour que la putréfaction ait lieu, la présence de l'air athmosphérique n'est pas indispensable ; un certain degré d'humidité est, au contraire, absolument nécessaire à cette réaction ; la température doit être entre + 15 à + 25° ; enfin l'électricité joue encore un très-grand rôle dans cette décomposition.

L'eau est, avons-nous dit, indispensable à la putréfaction. En effet, tout le monde sait qu'en desséchant les matières animales d'une manière quelconque et les conservant dans de l'air sec luimême, elles restent ainsi sans altération pendant long-temps ; c'est là une momification ; car on sait très-bien que des cadavres enterrés dans des terrains arides et secs y ont été retrouvés très-bien con-

servés, au bout d'un temps très-long, là ils s'étaient trouvés desséchés, et il n'y avait partant plus eu de putréfaction possible. L'expérience suivante, qui est due à M. Gay-Lussac, démontre du reste d'une manière irréfragablece que nous venons de dire. Ce chimiste célèbre a conservé pendant plusieurs mois, sans aucune altération, de la viande suspendue dans l'intérieur d'une cloche, au bas de laquelle se trouvait du chlorure de calcium qui, absorbant continuellement l'humidité de l'air contenu dans la cloche, agissait réellement en desséchant la viande.

La putréfaction se développe bien hors du contact de l'air ou de l'oxygène ; en effet, l'expérience prouve qu'elle s'effectue dans l'eau bouillie, c'est-à-dire entièrement privée d'air. L'air sec et fréquemment renouvelé retarde cette décomposition, sans doute en enlevan l'eau nécessaire à la réaction; l'air humide et stagnant la favorise au contraire, en cédant de l'eau et une certaine quantité d'oxygène à la substance en décomposition. L'oxygène absorbé se combine avec de l'hydrogène et du carbone de la matière organique ; mais on peut, jusqu'à un certain point, si ce n'est empêcher sa combinaison, au moins la retarder ; il suffit, pour cela, de mettre la matière organique dans un état électrique qui soit le même que celui de l'oxygène ; on y parvient en la plaçant sur une plaque de zinc; alors elle s'électrise résineusement. M. Matteucci auquel on doit ces résultats, ayant abandonné à eux-mêmes des morceaux de la même viande, a vu que ceux placés sur les plaques de zinc ne manifestaient aucun signe d'altération, tandis que les autres étaient entièrement pourris.

Une température très-basse s'oppose à la fermentation putride ; en effet, combien n'a-t-on pas vu de cadavres s'être conservés intactes pendant plusieurs mois dans la neige, qui avait ensevelis vivans les malheureux auxquels ils appartenaient.

Phénomènes de la putréfaction à l'air libre.

Si la matière animale est solide, elle se rammollit; elle devient plus fluide, si, au contraire, elle était liquide; sa couleur passe au rouge brun ou au vert; elle répand une odeur fétide insupportable ; on observe un boursouflement léger qui soulève la masse ; quelques temps après, la matière s'affaisse, son odeur change et devient moins désagréable. Les produits résultant de la putréfaction sont de l'eau, de l'acide carbonique, du carbonate et de l'acétate d'ammoniaque,

de l'hydrogène carboné ; les gaz en se dégageant entraînent avec eux une portion de matière organique à moitié pourrie, qui les rend infectes, et qui sans doute constitue les miasmes ; si la matière s'est dénomposée dans l'air libre, elle ne laisse pour résidu que les matières salines et inorganiques qu'elle contenait. Si c'est de la chair musculaire et qu'elle se décompose spontanément, soit dans l'eau, soit dans un terrain humide, elle se transforme en un corps gras mêlé de tissu cellulaire. Ce composé qui porte le nom de gras de cadavres est formé, d'après M. Chevreul, d'un peu d'ammoniaque, de potasse et de chaux, combinés avec une grande quantité d'acide margarique, et un peu d'acide oléique. Il y a encore trouvé du lactate de potasse, du lactate de chaux et une matière jaune nitrogénée, retenant un peu de chaux. Le gras des cadavres est donc une espèce de savon, qui serait, d'après le savant que nous avons cité, le résultat de l'action de la graisse du muscle sur l'ammoniaque provenant de la décomposition de la fibrine, etc.

Moyens propres à prévenir la putréfaction.

M. Chaussier est le premier qui ait conseillé l'emploi du sublimé corrosif pour conserver les matières animales, ayant soin de remplacer le sel mercuriel à mesure qu'il est décomposé ; le composé qui en résulte est imputrescible, très-dur, etc. Nous nous sommes occupé de cette réaction, en traçant l'histoire du sublimé corrosif. L'alcool est encore employé dans le même but, et agit en enlevant l'eau de la substance organique ; c'est là le moyen employé pour conserver la plupart des pièces anatomiques et d'histoire naturelle. Le chlorure de sodium, qui est employé journellement dans l'économie domestique pour conserver les viandes, agit encore en les préservant de l'action de l'eau qu'il leur enlève. Les viandes fumées se conservent, et parce quelles se trouvent désséchées, et principalement parce que la fumée qui les imprègne de toute part leur cède une certaine quantité de créosote, corps éminemment conservateur des matières organiques. M. Gannal conserve, pendant plusieurs mois, des cadavres pour les dissections, en leur injectant dans l'aorte plusieurs litres d'acétate d'alumine ; en un mot, on parviendra toujours à prévenir la putréfaction d'une matière organique quelconque en évitant avec soin toutes les circonstances qui peuvent en favoriser le développement.

TABLEAU des équivalens des corps simples, de leurs signes et de leurs poids atomiques.

NOMS DE CES CORPS.	ÉQUIVALENS.	SIGNES.	POIDS ATOMIQUES.
Aluminium.	171,166	Al	342,332
Antimoine.	1612,503	At ou Sb	806,452
Argent.	1351,603	Ag	1351,603
Arsenic.	470,042	As	470,042
Azote ou Nitrogène.	177,036	Az ou N	88,518
Baryum.	856,880	Ba	856,880
Bismuth.	1330,377	Bi	1330,377
Bore.	136,204	B	136,204
Brôme.	978,306	Br	489,153
Cadmium.	696,767	Cd	696,767
Calcium.	256,019	Ca	256,019
Carbone.	76,438	C	76,428 ou 38,214
Cérium.	574,696	Ce	574,696
Chlore.	442,651	Ch ou Cl	221,326
Chrôme.	351,815	Cr	351,815
Cobalt.	368,991	Co	368,991
Colombium.	2307,430	Col	1153,615
Cuivre.	791,390	Cu	79,139
Etain.	735,294	Sn ou Et	735,294
Fer.	339,205	Fe	339,205
Fluor.	116,900	Fl ou Ph	116,900
Glucynium.	331,261	Gl	331,261
Hydrogène.	12,4796	H	6,2398
Iode.	1579,499 ou 500	I	789,750
Iridium.	1233,499	Ir	1233,499
Lithium.	80,375	Li	80,375
Magnésium.	158,352	Mg ou Ma	158,352
Manganèse.	345,887	Mn	345,887
Mercure.	2531,645	Hg	2531,645
Molybdène.	598,520	Mo	298,520
Nickel.	369 975	Ni	369,675
Or.	2486,026	Au	2486,026
Osmium.	1244,487	Os	1244,487
Oxygène.	100,000	O	100,000
Palladium.	665,899	Pa ou P	665,899
Phosphore.	196,143	P	196,143
Platine.	1235,499	Pt	1235,499
Plomb.	1294,498	Pb	1294,498
Potassium.	489,916	Po ou Ka ou K	489,916
Rhodium.	1302,744	R	651,387
Sélénium.	494,583	Se	494,488
Silicium.	277,312	Si	138,656
Sodium.	290,897	So ou Na	290,897
Soufre.	291,165	S	201,165
Strontium.	547,285	Sr	547,285
Tellure.	806,452	Te	806,452
Thorium.	844,900	Th	844,900
Titane.	303,662	Ti	303,662
Tungstème.	1183,000	Tu ou W	1183,000
Urane.	2711,358	Ur	2711,358
Vanadium.	855 840	Va	855,840
Yttrium.	402,514	Y	402,514
Zinc.	403,226	Zc ou Zn	403,226
Zirconium.	420,201	Zr	420,201

TABLEAU de quelques mélanges frigorifiques.

NOMS DES CORPS EMPLOYÉS.	QUANTITÉS NÉCESSAIRES.	ABAISSEMENT DE TEMPÉRATURE.
Chlorure d'ammonium.......... Nitrate de potasse............... Eau................................	5 5 16	de+10° à — 12,22
Nitrate d'oxide d'ammonium... Carbonate de soude............. Eau................................	1 1 1	de+10° à — 13°,88
Chlorure d'ammonium.......... Nitrate de potasse.............. Sulfate de soude................ Eau................................	5 5 8 16	de+10° à — 15°,55
Sulfate de soude................ Nitrate d'oxide d'ammonium... Acide nitrique étendu..........	6 5 4	de+10° à — 10°
Sulfate de soude................ Acide nitrique étendu d'eau...	3 5	d e+10° à — 16°,
Neige............................... Acide sulfurique étendu........	1 1	de—6,66 à — 51°
Chlorure de calcium........... Neige...............................	2 1	de+17,77 à—54, 44
Neige ou glace pilée........... Chlorure de sodium............	1 1	de+0° à — 17°,77
Neige ou glace pilée........... Chlorure de sodium............	2 1	de — 0° à — 17,77 ou — 20,55

TABLEAU des principales bases organiques.

BASES ANHYDRES.

NOMS.	FORMULES.	ÉQUIVALENS.	HYDROGÈNE.	CARBONE.	NITROGÈNE.	OXYGÈNE.
Ammonique.	H^6N^2	215,5	17,46	»	82,54	»
Morphine.	$H^{40}C^{35}N^2O^6$	3702,0	6,74	72,28	4,80	16,18
Codéine.	$H^{40}C^{35}N^2O^5$	3601,9	6,93	74,27	4,92	13,88
Narcotine.	$H^{46}C^{44}N^2O^{13}$	5127,4	5,60	65,60	3,45	25,35
Urée.	$H^3C^2N^4O^2$	756,9	6,59	20,24	46,78	26,42
Quinine.	$H^{48}C^{40}N^4O^4$	4414,4	7,30	74,37	8,60	9,75
Chinchonine.	$H^{46}C^{40}N^4O^2$	3898,6	7,37	78,42	9,09	15,12
Strychnine.	$H^{44}C^{42}N^4O^4$	4239,1	4,48	75,73	8,35	9,41
Brucine.	$H^{52}C^{46}N^4O^8$	4994,7	6,50	70,39	7,08	16,03
Mélanine.	$H^{12}C^{12}N^{12}$	1595,7	4,69	28,35	66,56	»
Amméline.	$H^{10}C^{12}N^{10}O^2$	1606,2	3,85	28,35	55,14	12,45

FIN.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE DEUXIÈME VOLUME.

A

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU DEUXIÈME VOLUME.

ERRATA.

P. 4, lig. 35, il, *lisez :* elle.
P. 7, lig. 5, leur *lisez :* lui.
P. 8, lig. 18, et on aura, *lisez :* on aura.
P. 13, lig. 6, l'administration, *ajoutez :* des sulfates alcalins.
P. Id., lig. 15, au, *lisez :* ou avec le.
P. 19, lig. 13, pour, *lisez :* par.
P. 21, lig. 6, + 32, 14 parties, *lisez :* 32, 14 parties.
P. 26, lig. 9, 2 SO^3, *lisez :* 2 SO^3; même ligne, + O, *lisez :* H^2O.
P. *Ib.*, lig. 10, 2 SO, *lisez :* 2 SO^3.
P. 37, lig. 24, prononcée, *lisez :* prononcé.
P. 39, lig. 26, après et la fin, *ajoutez :* il agit en outre.
P. 47, lig. 15, une, *lisez :* un.
P. 50, lig. 14, 2 (Cl^2 HgO), *lisez :* 2 (Cl^2Hg).
P. 59, lig. 25, 7 Fe^2O^3, *lisez :* 7 Fe^2O^3.
P. 63, lig. 12, 2 (SO^3,H^2O) et SO^3,HgO, *lisez :* 2 (SO^3,H^2O), et SO^3,HgO.
P. 66, lig. 26, après et enfin, *ajoutez :* à.
P. *Id.*, lig. 31, 1061, *lisez :* 10,61.
P. 76, lig. 25, décomposée, *lisez :* décomposé.
P. 78, lig. 7, action, *lisez :* act on.
P. 82, lig. 20, un grain, *lisez :* un gros.
P. 94, lig. 25, amonosulfure, *lisez :* monosulfures.
P. 106, lig. 17, 4 52°, *lisez :* 52°.
P. 127, lig. 18, de, *lisez :* du.
P. 263, lig. 11, silicine, *lisez :* salicine.
P. *Id.*, lig. 18, *retranchez :* ce.
P. 267, lig. 22, codénie, *lisez :* conéine.
P. 272, lig. 2, SO^3, $C^{35}H^{40}N^2O^6H^2O$. *lisez :* SO^3, $C^{35}H^{40}N^2O^6$.H^2O.
P. *Id.*, lig. 17, même correction.



